

PERBANDINGAN ANTARA SAWO MANILA (*Manilkara zapota*) DENGAN KONSENTRASI GULA KELAPA DAN LAMA PEMANASAN TERHADAP KARAKTERISTIK DODOL SAWO

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Roy Iman Sutarya
12.302.0324



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016

PERBANDINGAN ANTARA SAWO MANILA (*Manilkara zapota*) DENGAN KONSENTRASI GULA KELAPA DAN LAMA PEMANASAN TERHADAP KARAKTERISTIK DODOL SAWO

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Roy Iman Sutarya
12.302.0324

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP)

(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, MSc)

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN ANTARA SAWO MANILA (*Manilkara zapota*)
DENGAN KONSENTRASI GULA KELAPA DAN LAMA PEMANASAN
TERHADAP KARAKTERISTIK DODOL SAWO**

Oleh :

**Roy Iman Sutarya
12.302.0324**

Mengetahui :

Koordinator Tugas Akhir

(Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si.,)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamiin, dengan memanjatkan puji serta syukur kepada Allah SWT atas karunianya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Perbandingan Antara Sawo Manila (*Manilkara zapota*) Dengan Konsentrasi Gula Kelapa dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik Dodol Sawo”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat sidang penelitian.

Penyusunan penelitian ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan, serta masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP selaku dosen pembimbing utama yang sudah meluangkan waktunya memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng., selaku dosen pembimbing pendamping yang sudah meluangkan waktunya memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ira Endah Rohima, ST., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik serta saran yang bermanfaat bagi penulis.

4. Dra. Hj. Ela T. Sutrisno, M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
5. Kedua Orang tua Bapak Drs. Edeng Sutarya, MMPd dan Dra. Martiah serta Dian Sutarya, S.Farm. Apt., dan Gina Aisiyah S.Pd., yang selalu memberikan dukungan, dorongan, motivasi dan doa yang tiada henti bagi penulis baik berupa materi maupun non materi.
5. Rekan- rekan mahasiswa teknologi pangan khususnya TP- F, teman bertukar ilmu dan memberikan semangat kepada penulis selama penyusunan proposal ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Pangan Unpas Angkatan 2012 atas dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun proposal ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Mudah-mudahan proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan kita semua pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandung, November 2016

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	7
1.7 Tempat dan Waktu	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Sawo Manila	8
2.2 Pangan Semi Basah	12
2.3 Proses Pembuatan Dodol	15
2.3.1 Proses Gelatinisasi	15
2.3.2 Proses Karamelisasi	16
2.3.3 Reaksi Maillard	17
2.3.4 Pembentukan Flavor	17
2.3.4 Pembentukan Tekstur	18
2.4 Bahan – Bahan Penyusun Dodol	18
2.4.1 Tepung Beras Ketan	18
2.4.2 Gula Kelapa	19
2.4.3 Santan	21
2.4.3 Vanili	23

III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Bahan dan Alat	25
3.1.1 Bahan-Bahan Yang Digunakan	25
3.1.2 Alat-Alat Yang Digunakan.....	26
3.2 Metode Penelitian	26
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	26
3.2.2 Penelitian Utama.....	26
3.2.3 Rancangan Penelitian	27
3.2.4 Rancangan Percobaan	27
3.2.5 Rancangan Analisis.....	29
3.2.6 Rancangan Respon.....	31
3.2.6.1 Respon Kimia	31
3.2.6.2 Respon Fisik	31
3.2.6.2 Respon Organoleptik.....	31
3.3 Prosedur Penelitian	32
3.3.1 Persiapan Bahan Baku	32
3.3.2 Penimbangan Bahan.....	32
3.3.3 Pemanasan/Pemasakan	33
3.3.4 Pencampuran	33
3.3.5 Didinginkan	33
3.3.6 Pemotongan	33
3.4 Jadwal Penelitian.....	36
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan	37
4.1.1 Analisis Bahan Baku	37
4.1.2 Uji Organoleptik terhadap Aroma Dodol Sawo	38
4.1.3 Uji Organoleptik terhadap Rasa Dodol Sawo	39
4.1.4 Uji Organoleptik terhadap Tekstur Dodol Sawo	40
4.2 Hasil dan Pembahasan Penelitian Utama	41
4.2.1 Analisis Kimia	41
4.2.1.1 Kadar Air	41

4.2.1.2 Kadar Gula	42
4.2.2 Analisis Fisik	45
4.2.3 Uji Organoleptik	47
4.2.2.1 Aroma	47
4.2.2.2 Rasa	49
4.2.2.3 Warna	51
4.2.2.4 Tekstur	53
4.2.2 Produk Terpilih	55
4.2.4.1 Kadar Lemak	55
4.2.4.2 Kadar Serat Kasar	56
V KESIMPULAN DAN SARAN	59
DAFTAR PUSATAKA	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis Sawo dari Meksiko Selatan	11
2. Komposisi Sawo per 100 gram porsi yang bias dimakan (<i>edible portion</i>)	12
3. Syarat Mutu Dodol	14
4. Komposisi Tepung Beras Ketan	19
5. Syarat Mutu Gula Kelapa Menurut SNI 01-3743-1995	21
6. Nilai Gizi Santan Kelapa	23
7. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik	27
8. Varian Formulasi Pembuatan Dodol	27
9. Matrik Model Rancangan Acak Kelompok (RAK) Pola Faktorial 3 x 3	28
10. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial deengan RAK	29
11. Uji Lanjut Duncan	30
12. Kriteria Skala Hedonik Uji Organoleptik Dodol Sawo	32
13. Hasil Analisis Sawo Manila	37
14. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Tekstur Dodol Sawo	40
15. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Kadar Air Dodol Sawo ..	41
16. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kadar Air Dodol Sawo	42
17. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Kadar Gula Dodol Sawo	43
18. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kadar Gula Total Dodol Sawo	43
19. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Kadar Gula Dodol Sawo	44
20. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Tekstur Dodol Sawo	45
21. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Tekstur Dodol Sawo	45
22. Perbandingan sawo dengan Gula kelapa terhadap Aroma Dodol Sawo	48
23. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Aroma Dodol Sawo	48
24. Interaksi Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Aroma Dodol Sawo	49
25. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Rasa Dodol Sawo	50
26. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Rasa Dodol Sawo	50

27. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Rasa Dodol Sawo	50
28. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Warna Dodol Sawo	52
29. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Warna Dodol Sawo	52
30. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Warna Dodol Sawo	53
31. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Tekstur Dodol Sawo	54
32. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Tekstur Dodol Sawo	53
33. Hasil ampel Terpilih	55
34. Pengaruh Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Kadar Lemak Sampel Terpilih Dodol Sawo	55
35. Pengaruh Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Serat Kasar Sampel Terpilih Dodol Sawo	57

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
1. Sawo Manila (<i>Manilkara Zapota</i>)	8
2. Diagram Alir Proses Pembuatan Dodol Sawo Pada Penelitian Pendahuluan	34
3. Diagram Alir Proses Pembuatan Dodol Sawo Pada Penelitian Utama	35
4. Metode Analisis Kadar Air Metode Gravimetri	75
5. Metode Analisis Kadar Gula Metode <i>Luff Shchoorl</i>	77
6. Metode Analisis Kadar Serat	78
7. Metode Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet	80

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan Bahan Baku dan Penunjang Penelitian Pendahuluan	66
2. Kebutuhan Bahan Baku dan Penunjang Penelitian Utama Pendahuluan	68
3. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku dan Analisis Penelitian Pendahuluan	70
4. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku dan Analisis Penelitian Utama	71
5. Format Pengujian Organoleptik Dodol Sawo Pada Penelitian Pendahuluan	72
6. Format Pengujian Organoleptik Dodol Sawo Pada Penelitian Utama	73
7. Prosedur Analisis Kadar Air	74
8. Prosedur Analisis Kadar Gula	77
9. Prosedur Analisis Kadar Serat	78
10. Prosedur Analisis Kadar Lemak	80
11. Data Hasil Penelitian Pendahuluan	81
12. Data Hasil Analisis Penelitian Utama	88
13. Penentuan Sampel Terpilih	135

INTISARI

Maksud dan tujuan ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan dalam pembuatan dodol sawo. Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian pembuatan dodol sawo adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 (dua) faktor, dilakukan dengan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga memperoleh 27 satuan percobaan. Faktor percobaan terdiri dari rasio buah sawo : gula kelapa (50 :20%, 45 :25 %, 40 :30%) dan lama pemanasan (90 menit, 120 menit, 150 menit).

Respon kimia yang dilakukan terhadap dodol sawo ini adalah penentuan kadar air dan kadar gula total. Respon fisik yaitu analisis tekstur menggunakan alat Penetrometer dan uji organoleptik terhadap atribut aroma, rasa, warna dan tekstur.

Hasil penelitian yang didapat bahwa perbandingan sawo dengan gula kelapa berpengaruh terhadap atribut kadar air, kadar gula total, analisis tekstur, aroma, rasa, warna, dan tekstur pada dodol sawo. Lama pemanasan berpengaruh terhadap atribut kadar air, kadar gula total, analisis tekstur, aroma, rasa, warna, dan tekstur pada dodol sawo. Interaksi antara perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan berpengaruh terhadap atribut gula total, aroma, rasa dan warna pada dodol sawo. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan a3b1 yaitu dengan perbandingan sawo : gula kelapa 40 : 30% dengan lama pemanasan 90 menit. Dodol hasil eksperimen terbaik mengandung kadar lemak 7,73 % dan kadar serat kasar 3,89 %.

ABSTRACT

Goals and purpose of this research is to know the comparative influence of sapodilla with brown sugar and long-term warming in the making of “dodol” sapodilla. The model of experimental design used in this research is Randomized Complete Block Design (RCBD) with 2 (two) factors, performed with 3 (three) times repeats, so gaining 27 units of the experiment. The experiment consists of a factor the ratio of sapodilla : brown sugar (50:45:20%, 25%, 40%: 30%) and long-term warming (90 minutes, 120 minutes, 150 minutes).

Chemical response made to “dodol” sapodilla is the determination of water content and the total sugar content. Physical response that is using texture analysis using a penetrometer and organoleptic attributes of the aroma, taste, color and texture.

The result of the result obtained that the ratio of brown sugar affect the attributes of water content, total sugar content, the analysis of texture, aroma, taste, color, and texture of the “dodol” sapodilla. Long-term warming affect the attributes of water content, total sugar content, the analysis of texture, aroma, taste, color, and texture of the “dodol” sapodilla. The interaction between the ratio of brown sugar and long-term warming effect on total sugar attributes, aroma, taste and color of the “dodol” sapodilla. The best treatment was obtained at treatment a3b1 which is the ratio of sapodilla : brown sugar 40 : 30% with long-term warming of 90 minutes. The best “dodol” containing 7.73% fat and 3.89% crude fiber content.

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman buah-buahan, salah satunya adalah buah sawo. Buah sawo memiliki rasa manis yang disebabkan kandungan gula dalam daging buah, yang kadarnya berkisar 16 – 20%. Daging buah sawo juga mengandung lemak, protein, vitamin A, B, dan C, serta mineral besi, kalsium, dan fosfor. Buah sawo juga mengandung asam folat 14 mkg/100g yang diperlukan tubuh manusia untuk pembentukan sel darah merah (Astawan, 2010).

Manfaat buah sawo adalah sebagai makanan buah segar atau bahan makanan olahan seperti es krim, selai, sirup atau difermentasi menjadi minuman anggur atau cuka. Selain itu, manfaat lain tanaman sawo dalam kehidupan manusia sebagai (1) tanaman penghijauan di lahan-lahan kering dan kritis; (2) tanaman hias dalam pot dan apotik hidup bagi keluarga; (3) penghasil buah bergizi tinggi yang dapat dijual di dalam atau luar negeri; (4) penghasil getah untuk bahan baku industri permen karet; dan (5) penghasil kayu yang sangat bagus untuk pembuatan perabotan rumah tangga.

Sawo adalah tanaman buah yang berasal dari Guatemala (Amerika Tengah), Meksiko dan Hindia Barat. Tanaman sawo di Indonesia telah lama

dikenal dan banyak ditanam mulai dari dataran rendah sampai tempat dengan ketinggian 1200 m diatas permukaan laut, seperti di Jawa dan Madura (Bappenas, 2005). Kerabat dekat sawo dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu : (1) Sawo Liar atau Sawo Hutan diantaranya sawo kecil dan sawo tanjung; (2) Sawo Budidaya berdasarkan bentuk buahnya, sawo budidaya dibedakan menjadi dua yaitu sawo manila dan sawo apel.

Buah sawo ini mudah sekali mengalami perubahan fisiologis, kimia dan fisik apabila tidak ditangani secara tepat. Akibatnya, dalam waktu singkat buah menjadi tidak segar lagi sehingga mutunya akan menurun. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan pemanfaatan buah sawo maka perlu adanya diversifikasi produk olahan buah sawo, sehingga dapat mendorong pemanfaatan sawo yang lebih luas. Salah satu alternatif pemanfaatan tersebut adalah dalam bentuk pembuatan dodol. Selain lebih tahan lama, pengolahan akan membuat rasa sawo menjadi bervariasi.

Dodol merupakan makanan tradisional yang cukup populer di beberapa daerah Indonesia. Dodol diklasifikasikan menjadi dua, yaitu dodol yang diolah dari buah-buahan dan dodol yang diolah dari tepung-tepungan antara lain tepung beras dan tepung ketan. Dodol buah terbuat dari daging buah matang yang dihancurkan, kemudian dimasak dengan penambahan gula dan bahan makanan lainnya. Gula kelapa yang digunakan dalam pembuatan dodol merupakan salah satu bahan baku utama yang berfungsi sebagai pembentuk tekstur, warna, rasa dan aroma. Pengolahan buah-buahan menjadi dodol merupakan salah satu upaya

untuk memperpanjang daya simpan buah dan menekan kehilangan pasca panen pada buah-buahan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan suatu penelitian yang mendukung untuk menghasilkan dodol sawo yang berkualitas dilihat dari perbandingan antara sawo dengan gula kelapa selama pemanasan. Dengan demikian diharapkan dodol sawo dapat diterima oleh masyarakat dengan memiliki kadar gula yang baik setelah melalui proses pemanasan yang cukup lama kemudian dapat meningkatkan nilai pasar dan dapat diindustrikan dalam rangka peningkatan nilai tambah buah sawo, serta meningkatkan nilai ekonomis bagi masyarakat Indonesia.

1.2 Identifikasi Masalah

- Bagaimana pengaruh perbandingan sawo dengan gula kelapa terhadap karakteristik dodol sawo?
- Bagaimana pengaruh lama pemanasan terhadap karakteristik dodol sawo?
- Bagaimana pengaruh interaksi antara perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan terhadap karakteristik dodol sawo?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan dalam pembuatan dodol sawo.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan buah sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan terhadap karakteristik dodol sawo sehingga diperoleh karakteristik dodol sawo yang paling baik, nantinya dapat

menarik minat masyarakat untuk memanfaatkan buah sawo yang dijadikan produk dodol sawo yang memiliki nilai gizi yang tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan tambahan informasi kepada masyarakat tentang penganekaragaman produk makanan dari buah sawo menjadi produk yang siap dikonsumsi dan mempunyai daya simpan yang cukup lama.

1.5 Kerangka Pemikiran

Buah sawo memiliki rasa manis yang disebabkan kandungan gula dalam daging buah, yang kadarnya berkisar 16 - 20%. Daging buah sawo juga mengandung lemak, protein, vitamin A, B, dan C, serta mineral besi, kalsium, dan fosfor. Buah sawo juga mengandung asam folat 14 mkg/100g yang diperlukan tubuh manusia untuk pembentukan sel darah merah (Astawan, 2010).

Dodol merupakan salah satu jenis makanan tradisional yang termasuk dalam kelompok pangan semi basah yang berkadar air 10 – 30% dan aktivitas air (a_w) antara 0,65 – 0,90. Sebagai salah satu jenis pangan semi basah, dodol merupakan produk yang awet karena penambahan gula dan proses pembuatannya. Alasan mengapa dodol awet dengan gula dan proses pembuatannya adalah karena gula memiliki fungsi antara lain adalah zat pemanis, pengawet, penambah flavor, dan jika makanan di panaskan secara terus menerus maka dapat menunjang daya simpan produk tersebut (Sulistyowati, 2010).

Dodol mempunyai sifat organoleptik yang khas, seperti warna coklat, rasa manis, dan tekstur yang lengket seperti adonan liat. Produk dodol berwarna coklat terutama akibat penambahan gula yang bereaksi dengan protein (menghasilkan reaksi pencoklatan non-enzimatis) serta akibat reaksi karamelisasi dari gula.

Menurut Penelitian Indriafitri Gumelar (2000) menunjukkan bahwa dodol diklasifikasikan menjadi dua, yaitu (1) dodol yang diolah dari tepung-tepungan, antara lain tepung beras dan tepung ketan, (2) dodol yang diolah dari buah-buahan seperti dodol apel, dodol strawberi, dodol papaya, dodol durian dan dodol markisa. Formulasi optimal pembuatan dodol durian dengan menggunakan perbandingan antara tepung ketan dengan durian (4,5:0,5), gula kelapa 23%, santan 7,7%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aniswatul Khamidah dan Eliartati (2009) bahwa perbandingan penambahan gula pasir dengan gula merah yaitu 1:1. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astawan et.al. (2004) bahwa gula pasir dan gula merah pada pembuatan dodol dapat berperan sebagai penambah citarasa, pembentukan aroma, tekstur dan pengawet.

Menurut penelitian Sitohang (2013) didapatkan hasil yaitu semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan pada dodol markisa maka kadar vitamin C, total asam, rendemen dan nilai organoleptik semakin meningkat. Selain itu diperkuat dari penelitian yang dilakukan oleh Sutrisno (2014) dengan perlakuan konsentrasi gula 20%, 30%, 40%, 50%, menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Sitohang (2013) dimana konsentrasi gula yang tinggi menghasilkan

kadar vitamin C, total asam, dan nilai organoleptik pada pembuatan dodol jambu air.

Menurut Erna Hartati (1996) menyatakan bahwa fungsi gula dalam pembuatan dodol yaitu memberi rasa manis, aroma, warna coklat pada dodol, sebagai pengawet, dan membantu pembentukan lapisan keras atau tekstur pada dodol. Selain itu, diperkuat juga oleh penelitian terdahulu yang dilakukan Putri Margareta (2013) menyatakan bahwa apabila gula yang digunakan berkisar antara 55% maka dapat berfungsi sebagai pengawet karena dapat menghambat berkembangnya mikroorganisme.

Fungsi gula dalam pembuatan dodol yaitu memberikan aroma, rasa manis, pada dodol, sebagai pengawet dan membantu pembentukan lapisan keras atau tekstur pada dodol. Gula kelapa merupakan hasil nira kelapa. Dari segi aroma dan rasa, gula aren jauh lebih tajam dan manis (Gautara dan Soesarsono, 2005).

Menurut Winarno (1991), proses pemanasan yang baik dalam pembentukan gelatinisasi tepung beras ketan pada pembuatan dodol buah berkisar antara 68 - 78°C.

Waktu pemasakan dodol kurang lebih membutuhkan waktu 2-3 jam pada suhu 80-90°C. Setelah 2 jam, pada umumnya campuran dodol tersebut akan berubah warnanya menjadi coklat pekat.

Pengendalian proses selama pemasakan juga perlu mendapat perhatian. Selama proses pemasakan, nyala api harus dikendalikan dan pengadukan terus dilakukan agar tidak gosong. Diperlukan pengalaman untuk menghentikan proses

pemasakan agar diperoleh dodol yang tidak lengket setelah dingin dan mudah diiris serta dikemas (Sahutu dan Sunarmani, 2004).

Lama pemanasan dodol yaitu kurang lebih dua jam dengan suhu 80-90°C, apabila pemasakan kurang lama dan suhu kurang dari 80°C maka dodol kurang matang, tekstur tidak kalis, rasa dan aroma hilang. Selama pemanasan atau pemasakan yang disertai dengan pengadukan bertujuan agar adonan lebih stabil dan panas pada suhu akan merata (Sahutu dan Sunarmani, 2004).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut diduga bahwa :

- Perbandingan sawo dengan gula kelapa akan berpengaruh terhadap karakteristik dodol sawo.
- Lama pemanasan akan berpengaruh terhadap karakteristik dodol sawo.
- Interaksi antara perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan akan berpengaruh terhadap karakteristik dodol sawo.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2016 di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Sawo Manila, (2) Pangan Semi Basah (3) Proses Pembuatan Dodol (4) Bahan-Bahan Penyusun Dodol

2.1 Sawo Manila

Sawo manila (*Manilkara zapota*) berasal dari Amerika Tengah dan Meksiko. Di Indonesia, sawo manila umumnya dibudidayakan sebagai tanaman pekarangan untuk dinikmati buahnya, terutama di daerah Sumatera Barat, Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat. Secara sistematika para ahli botani mengklasifikasikan tanaman sawo sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Ericales
Famili : Sapotaceace
Genus : Manilkara
Spesies : *Manilkara Zapota*



Gambar 1. Sawo manila (*Manilkara zapota*)

Sawo manila (*Manilkara zapota*) adalah pohon buah yang dapat berbuah sepanjang tahun. Sawo manila memiliki pohon yang besar dan rindang, dapat tumbuh hingga setinggi 30- 40 m. Bunga tunggal terletak diketiak daun dekat ujung ranting, bertangkai 1-2 cm, kerap kali menggantung, diameter bunga s/d 1,5 cm, sisi luarnya berbulu kecoklatan, berbilangan 6. Kelopak biasanya tersusun dalam dua lingkaran; mahkota bentuk genta, putih, berbagi sampai setengah panjang tabung (Morton, 1987).

Daun tunggal, terletak berseling, sering mengumpul pada ujung ranting. Helai daun bertepi rata, sedikit berbulu, hijau tua mengkilap, bentuk bundar - telur jorong sampai agak lanset, 1,5 - 7 x 3,5 – 15 cm, pangkal dan ujungnya bentuk baji, bertangkai 1- 3,5 cm, tulang daun utama menonjol di sisi sebelah bawah. Bercabang rendah, batang sawo manila berkulit kasar abu – abu kehitaman sampai coklat tua. Seluruh bagiannya mengandung lateks, getah berwarna putih susu yang kental (Morton, 1987).

Daun dan Batang Sawo dapat dilihat pada Gambar 1. Buah ini bertangkai pendek, bulat, bulat telur atau jorong, 3 - 6 x 3 - 8 cm, coklat kemerahan sampai kekuningan di luarnya bersisik - sisik kasar coklat yang mudah mengelupas, sering ada sisa tangkai putik yang mengering di ujungnya. Berkulit tipis, daging buah lembut, coklat kemerahan sampai kekuningan, manis dan mengandung banyak sari buah. Berbiji sampai 12 butir, namun kebanyakan kurang dari 6, lonjong pipih, hitam atau kecoklatan mengkilap, panjang lebih kurang 2 cm, keping biji berwarna putih lilin (Morton, 1987).

Menurut BAPPENAS (2005), sawo adalah tanaman buah yang berasal dari Guatemala (Amerika Tengah), Meksiko dan Hindia Barat. Tanaman sawo di Indonesia telah lama dikenal dan banyak ditanam mulai dari dataran rendah sampai tempat dengan ketinggian 1200 m di atas permukaan laut, seperti di Jawa dan Madura. Kerabat dekat sawo dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Sawo Liar atau Sawo Hutan

Kerabat dekat sawo liar diantaranya adalah sawo kecil dan sawo tanjung. Sawo kecil atau sawo jawa (*Manilkara kauki L. Dubard*) dimanfaatkan sebagai tanaman hias atau tanaman peneduh halaman. Tinggi pohon mencapai 15 – 20 meter, merimbun dan tahan kekeringan. Kayu pohonnya sangat bagus untuk dibuat ukiran dan harganya mahal. Sawo tanjung (*Minusops elingi*) memiliki buah kecil-kecil berwarna kuning keungu-unguan, jarang dimakan, sering digunakan sebagai tanaman hias atau tanaman pelindung di pinggir-pinggir jalan.

2. Sawo Budidaya

Berdasarkan bentuk buahnya, sawo budidaya dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. Sawo Manila

Buah sawo manila berbentuk lonjong, daging buahnya tebal, banyak mengandung air dan rasanya manis. Termasuk dalam kelompok sawo manila antara lain adalah : sawo kulon, sawo betawi, sawo karat, sawo malaysia, sawo maja dan sawo alkesa.

- b. Sawo Apel

Sawo apel dicirikan oleh buahnya yang berbentuk bulat atau bulat telur mirip buah apel, berukuran kecil sampai agak besar dan bergetah banyak. Termasuk dalam kelompok sawo apel adalah : sawo apel kelapa, sawo apel lilin dan sawo duren.

Analisis sawo dari Meksiko Selatan dan komposisinya per 100 gram porsi yang bisa dimakan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Analisis sawo dari Meksiko Selatan

Pengukuran	Nilai
Kadar air	69.0-75.7%
Ascorbic acid	8.9 - 41.4 mg/100 g
Total asam	0.09 - 0.15%
pH	5.0 - 5.3
Total padatan terlarut	17.4 - 23.7° Brix
<u>Karbohidrat</u>	
glukosa	5.84 - 9.23%
fruktosa	4.47 - 7.13%
sukrosa	1.48 - 8.75%
Total gula	11.14 - 20.43%
Starch (kanji)	2.98 - 6.40%
Tannin	3.16 - 6.45%

Sumber : Morton 1987

Manfaat tanaman sawo adalah sebagai makanan buah segar atau bahan makan olahan seperti es krim, selai, sirup atau difermentasi menjadi minuman anggur atau cuka. Selain itu, manfaat lain tanaman sawo dalam kehidupan manusia adalah (1) tanaman penghijauan di lahan-lahan kering dan kritis; (2) tanaman hias dalam pot dan apotik hidup bagi keluarga; (3) penghasil buah bergizi tinggi yang dapat dijual di dalam atau luar negeri; (4) penghasil getah untuk bahan baku industri permen karet; dan (5) penghasil kayu yang sangat bagus untuk pembuatan perabotan rumah tangga (BAPPENAS, 2005).

Menurut Rahmat (1997), komposisi sawo untuk setiap 100 gram porsi yang bisa dimakan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 2. Komposisi sawo per 100 gram porsi yang bisa dimakan (*edible portion*)

Proksimat		Mineral		Vitamin	
Energi	92.00 (kal)			Thiamine	0.01 (mg)
Protein	0.10 (g)	Kalsium	25.00 (gr)	Riboflavin	0.01 (mg)
Lemak	22.40 (g)	Fosfor	12 (mg)	Niacin	0.02 (mg)
Karbohidrat	23 (g)	Zat Besi	1 (mg)	Vitamin C	21.00 (mg)
Serat	1.6 (g)	Air	75. 50 (gr)	Vitamin A	60.00 (S.I)
Abu	0.4 (g)			Vitamin B1	0.01 mg
Kadar air	75 (g)				

Sumber : (Rahmat, 1997).

2.2 Pangan Semi Basah

Makanan semi basah merupakan suatu jenis makanan dengan campuran, dimana kandungan utamanya adalah karbohidrat, lemak, protein serta sejumlah kecil komponen lainnya. Komponen-komponen ini dapat mengalami perubahan, baik selama pengolahan maupun selama penyimpanan (Soekarto, 1979).

Robson (1976), menyatakan bahwa pangan semi basah adalah suatu jenis bahan olahan yang memiliki kadar air antara 15% - 30%, dan aktivitas air antara 0,65 - 0,85. Kandungan air yang relative rendah merupakan suatu keuntungan dari pangan semi basah, sehingga produk menjadi stabil terhadap pertumbuhan mikroba, dan tahan disimpan tanpa memerlukan proses pengertian yang lain seperti pendinginan atau pengeringan.

Prinsip pengolahan pangan semi basah berdasarkan pada penurunan (A_w) sampai tingkat dimana mikroba patogen dan mikroba pembusuk tidak dapat tumbuh, tetapi kandungan airnya masih cukup. Daya simpan pangan semi basah antara lain dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusunnya, aktivitas mikroba,

teknik pengolahan, sistem pengemasan dan ada tidaknya zat pengawet yang ditambahkan.

Soekarto (1979), menyatakan bahwa pangan semi basah tradisional terbagi menjadi tiga golongan. Pertama golongan hasil fermentasi seperti tauco dan kecap. Kedua hasil olahan dengan garam atau gula seperti ikan pindang dan manisan buah. Ketiga hasil olahan tepung seperti dodol, jenang dan lain-lain.

Sudarsono (1981), menyatakan bahwa berdasarkan daya awetnya pangan semi basah terbagi menjadi tiga golongan. Pertama dengan daya awet antara nol sampai satu minggu, contohnya tape singkong. Kedua dengan daya awet antara satu minggu sampai satu bulan, contohnya ikan pindang. Ketiga dengan daya awet lebih dari satu tahun, contohnya dodol.

Dodol adalah suatu jenis makanan semi basah yang cukup terkenal, karena selain awet dodol mempunyai sifat praktis, yaitu dapat langsung dimakan, mudah dikemas, dan mudah diangkut (Soekarto, 1979). Dodol memiliki aroma rasa, dan warna yang khas serta mempunyai tekstur yang kenyal, yang diperoleh dari proses pemasakan dan pengadukan hingga mencapai kekentalan tertentu (Winarno, 1992).

Mutu dodol terutama ditentukan oleh kadar air, kadar sukrosa, dan kadar lemak. Syarat mutu dodol yang berlaku mengacu pada SNI 01-2986-1992 dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Dodol

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna		Normal Normal, khas Normal
2	Air, %, b/b		Maks.20
3	Jumlah gula sebagai sakarosa, %, b/b		Min. 45
4	Protein (N x 6,25), %, b/b		Min.3
5	Lemak, %, b/b		Min.7
6	Bahan Tambahan Makanan		Sesuai SNI.0222-M dan Peraturan Men Kes. No.722/Men.Kes/Per/IX/88
7	Pemanis Buatan		Tidak ternyata
8	Cemaran Logam : 8.1. Timbal (Pb), mg/kg 8.2. Tembaga (Cu), mg/kg 8.3. Seng (Zn), mg/kg	Koloni/g APM/g Koloni/g	Maks.1,0 Maks. 10,0 Maks. 40,0
9	Arsen (As), mg/kg		Maks. 0,5
10	Cemaran Mikroba : 10.1. Angka lempeng total 10.2. E.coli 10.3. Kapang dan Khamir		Maks. 5,0 x 10 ₂ <3 Maks. 1,0 x 10 ₂

(Sumber: Standar Nasional Indonesia, No. 01-2986-1992).

2.3 Proses Pembuatan Dodol

2.1.1 2.3.1 Proses Gelatinisasi

Gelatinisasi adalah suatu proses dimana pati yang bersifat hidrofil mengalami perkembangan karena adanya pemanasan. Suhu mulai berlangsungnya proses gelatinisasi tersebut dinamakan suhu gelatinisasi. Presentase pengembangan granula pati ini berkisar antara 9,1 % sampai 22,7% .

Gelatinisasi pati, karakteristik gel pati dan kekentalan larutan tidak hanya tergantung pada suhu, tetapi juga pada senyawa-senyawa lain yang ada dalam adonan misalnya gula, protein, lemak, dan asam. Jika senyawa tersebut dalam jumlah besar maka A_w akan rendah dan gelatinisasi tidak akan terjadi dalam batas tertentu saja. Dalam hal ini senyawa tersebut akan memperlambat gelatinisasi dengan cara mengikat air dalam adonan yang seharusnya diikat oleh pati (Warniati, 1985).

Pati yang normal pada umumnya mengandung 25% amilosa. Kandungan amilosa yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pati menjadi sukar mengalami gelatinisasi, kadang-kadang memerlukan suhu diatas 100°C (Warniati, 1985).

Kandungan pati dari beras ketan mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi yaitu 90% bila dibandingkan dengan kandungan amilosa yang terkandung antara (1 – 2%) karena tepung ketan (pati) bersifat tidak larut dalam air dingin dan jika dilakukan pemanasan mulai suhu 56°C larutan suspensi tepung dalam air itu akan berikatan dengan hydrogen dari air sehingga membentuk gelatinisasi, butir-butir tepung akan lunak, akhirnya membesar berupa bubur kental/gel (Winarno, 1984).

Konsentrasi gula yang tinggi dalam suatu larutan akan menurunkan derajat gelatinisasi pati, menurunkan kekentalan serta kekuatan gelnya. Disakarida lebih efektif dibandingkan dengan monosakarida dalam memperlambat gelatinisasi dan mengurangi kekentalan maksimum (Fennema, 1985).

2.1.2 2.3.2. Proses Karamelisasi

Karamelisasi merupakan salah satu proses browning non-enzimatis atau pencoklatan dari gula-gula tanpa adanya asam amino atau protein. Proses ini terjadi jika sukrosa dipanaskan diatas titik lelehnya, dalam kondisi asam atau alkalis (Winaro, 1991).

Lee (1980) menyatakan bahwa proses karamelisasi diawali dengan pecahnya molekul sukrosa menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosa. Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul gula sehingga terjadilah glukosan.

Karamelisasi ini terjadi bila larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasinya akan meningkat, demikian juga titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap. Bila keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan diteruskan, maka cairan sukrosa akan melebur. Apabila sukrosa yang telah mencair tersebut dipanaskan sampai suhunya melampaui titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi (Winarno, 1991).

2.1.3 2.3.3 Reaksi Maillard

Winarno (1984) menyatakan bahwa reaksi Maillard adalah reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat yang sering dikehendaki atau kadang- kadang malah menjadi pertanda penurunan mutu. Gugus amina primer biasanya terdapat pada bahan awal sebagai asam amino.

Reaksi Maillard merupakan reaksi pembentukan warna coklat, melalui reaksi Amadori dan kondensasi Aldol membentuk melanoidin. Melanoidin inilah yang menimbulkan warna coklat (Fennema, 1985).

2.1.4 2.3.4. Pembentukan Flavor

Perubahan yang terjadi pada flavor dan cita rasa bahan pangan biasanya lebih kompleks dari pada yang terjadi pada warna. Zat-zat organik pada bahan pangan pada umumnya sangat sensitif terhadap udara dan panas, serta saling berinteraksi antara satu sama lainnya. Cita rasa pada sebagian besar bahan pangan biasanya tidak stabil, yaitu dapat mengalami perubahan selama penanganan, pengolahan dan penyimpanan (Ketaren, 1986).

Flavor yang timbul pada saat pemasakan dodol juga dihasilkan oleh minyak dari santan yang digunakan. Menurut Buckle et al. (1985) minyak adalah bahan-bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuhan ataupun hewan. Flavor dan cita rasa pada dodol merupakan salah satu hasil reaksi karamelisasi, dimana rasa gula karamel tersebut merupakan kombinasi antara rasa manis, rasa pahit dan rasa asam.

2.1.5 2.3.5. Pembentukan Tekstur

Tekstur khas dodol sebagai makanan semi basah terbentuk karena adanya bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatannya. Tekstur ini dipengaruhi oleh reaksi-reaksi yang terlibat dalam pemasakan dodol. Bahan yang menentukan produk adalah santan, gula serta tepung ketan.

Gula juga berpengaruh dalam pembentukan tekstur dodol, karena semakin banyak gula yang ditambahkan ke dalam adonan dodol maka semakin banyak

pula air yang diikatannya hal ini sesuai dengan sifat gula yang higroskopis sebagai humektan gula dapat mengikat air. Dengan pemanasan yang cukup lama dan suhu yang cukup tinggi maka gula akan membentuk karamel yang memiliki tekstur kenyal.

2.4 Bahan-bahan Penyusun Dodol

2.4.1. Tepung Beras Ketan

Tanaman padi ketan (*Oryza sativa glutinosa*) merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam family Graminae. Ada berbagai perbedaan antara beras biasa dengan beras ketan dalam penampakkannya. Beras biasa mempunyai tekstur yang keras dan transparan, sedangkan beras ketan teksturnya lebih rapuh, warnannya putih, butirnya besar (Grist, 1975).

Beras ketan (*Glutinous, sweet* atau *waxy rice*) mempunyai endosperm yang lebih keruh berkapur (*Chalky Opaque*), sedangkan beras biasa mempunyai endosperm bening (*Vitrous*). Pati dari kedua macam beras mempunyai sifat-sifat yang berlainan. Pati dari beras biasa memberikan warna biru dengan iodium, sedangkan pati dari beras ketan memberikan warna coklat kemerahan (Apani, 1984).

Beras ketan memiliki kandungan amilopektin relatif banyak dari kandungan amilosa, dimana kandungan amilosa sekitar 1-2%. Karena beras ketan tidak larut dalam air dingin dan jika dilarutkan pemanasan, mulai pada suhu 56°C larutan suspensi tepung dalam air itu akan berikatan dengan hydrogen dari air sehingga membentuk gelatinisasi, dan butir-butir tepung itu akan lunak dan akhirnya membesar berupa bubur atau gel (Winarno, 1991). Perbandingan kadar

amilosa dan amilopektin sangat menentukan sifat dan bentuk hasil pemasakan, misalnya tekstur dan sifat mengkilat. Pemasakan akan mengubah sifat beras ketan menjadi sangat lekat, mengkilap dan berubah dalam penyimpanan beberapa jam hingga beberapa hari (Aurello, 1996). Bila ditinjau dari segi garis besarnya, maka komposisi dari tepung beras ketan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Tepung Beras Ketan

Komposisi Bahan	Jumlah (%)
Protein	10,7
Lemak	1,1
Karbohidrat	77,0
Air	11,2

Sumber : (Zarlis, 1987).

2.4.2. Gula Kelapa

Nira merupakan cairan manis yang terdapat didalam Bunga tanaman aren, kelapa, dan lontar yang pucuknya belum membuka dan diperoleh dengan cara penyadapan. Pada umumnya masyarakat memanfaatkan nira aren dan nira kelapa untuk pembuatan gula merah/ gula jawa dan gula semut, selain itu dapat digunakan sebagai minuman segar baik dari nirannya langsung maupun nira yang dibuat sirup. Nira aren dan nira kelapa mempunyai beberapa perbedaan dari segi warna, aroma, rasa mau pun kadar kotorannya. Nira aren terasa lebih manis, lebih jernih, dan lebih segar dari pada nira kelapa, namun jumlah padatan terlarut nira kelapa lebih tinggi dari pada nira aren. (Dyanti, 2002).

Gula kelapa sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu pemanis makanan dan minuman yang bisa menjadi substitusi gula pasir (gula tebu). Gula kelapa diperoleh dari proses penyadapan nira kelapa yang kemudian dikurangi kadar airnya hingga menjadi padat. Produk gula kelapa ini adalah

berupa gula cetak dan gula semut. Gula kelapa diperoleh dengan memasak nira kelapa sehingga menjadi kental seperti gulali kemudian mencetaknya dalam cetakan berbentuk setengah lingkaran. Untuk gula semut, proses pemasakannya lebih panjang yaitu hingga gula kelapa mengkristal, kemudian dikeringkan (dijemur atau dioven) hingga kadar airnya dibawah 3 %. Jenis yang terakhir ini memiliki keunggulan yaitu berdaya tahan yang lebih lama, lebih higienis dan praktis dalam penggunaannya.

Gula kelapa yang baik sangat tergantung pada kualitas niranya. Nira kelapa segar terlihat bening, rasanya manis, berbau harum dengan derajat keasaman (pH) 6 sampai 7 dan kadar sukrosa diatas 12 %. Bila nira segar dibiarkan begitu saja warnanya berubah keruh yang menyerupai putih susu, bau dan rasa asam menyengat. Nira seperti ini tidak bisa lagi dibuat gula karena sudah berubah menjadi tuak dengan kadar etanol tinggi (Indrawanto dkk, 2010).

Kekhasan gula kelapa dari segi kimianya dibanding dengan gula lainnya adalah bahwa mengandung sukrosa lebih tinggi (84 %) dibanding gula tebu (20 %) dan gula bit (17 %). Dari kandungan gizinya mengandung protein, lemak, kalium dan fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula tebu dan gula bit. Demikian pula jika dibandingkan dengan nira kelapa, nila aren lebih rendah yaitu 10,31 % dan nira kelapa 11,72 %, sehingga hasil gulanya lebih keras dan kering (Rachman, 2009).

Tabel 5. Syarat mutu gula kelapa menurut SNI 01-3743-1995

No	Kriteria	Uji Satuan	Persyaratan	
			Cetak	Buttiran / Granula
1	Keadaan			
1.1	Bentuk		Normal	Normal
1.2	Rasa dan Aroma		Normal, khas	Normal, khas
1.3	Warna		Kuning kecoklatan sampai coklat	Kuning kecoklatan sampai coklat
2	Bagian yang tidak larut dalam air	% b/b	Maks. 1.0	Maks. 0.2
3	Air	% b/b	Maks. 1.0	Maks. 3.0
4	Abu	% b/b	Maks. 2.0	Maks. 2.0
5	Gula pereduksi	% b/b	Maks. 10.0	Maks. 6.0
6	Jumlah gula sebagai sakarosa	% b/b	Maks. 77	Maks. 90
7	Cemaran logam			
7.1	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40.0	Maks. 40.0
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2.0	Maks. 2.0
7.3	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10.0	Maks. 10.0
7.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0.03	Maks. 0.03
7.5	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40.0	Maks. 40.0
8	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1.0	Maks. 1.0

Sumber : SNI 01-3743-1995

Gula mempunyai sifat hidrofilik yang disebabkan oleh adanya gugus hidroksi dalam struktur molekulnya. Gugus hidroksi tersebut akan berikatan dengan molekul air melalui ikatan hidrogen. Akibat keadaan tersebut air yang terdapat didalam bahan pangan akan berkurang dan aktivitas air akan menurun (Winarno, 1991).

2.4.3. Santan

Santan merupakan emulsi minyak dalam air yang berwarna putih dan dapat diperoleh dengan cara memeras daging kelapa dengan atau tanpa

penambahan air. Santan kental merupakan hasil olahan santan kelapa yang telah diberi emulsifier, sehingga emulsinya kurang stabil. Namun santan kental mudah rusak dan berbau tengik, yaitu perlu diupayakan produk santan kental siap pakai yang mempunyai daya simpan yang cukup. Untuk memperpanjang masa simpan santan kental perlu perlakuan pemanasan.

Suhardiyono (1988), mengemukakan santan adalah cairan yang diperoleh dengan melakukan pemerasan terhadap daging buah kelapa perutan. Santan merupakan mengandung daging, ikan, ayam, dan untuk pembuatan kue-kue, salah satunya adalah dodol.

Dalam pembuatan dodol, santan berfungsi sebagai penambah cita rasa dan aroma. Kelapa sebagai bahan baku santan dipilih yang cukup tingkat kekuatannya dan tidak busuk agar aroma dodol yang dihasilkan harum, selain itu kelapa juga harus bersih (Sahutu dan Sunarmani, 2004).

Bagi masyarakat Indonesia buah kelapa memiliki banyak kegunaan yaitu dapat digunakan sebagai sayuran, hidangan utama, bumbu minyak goreng, buah, minuman maupun koktail. Sedangkan untuk santan banyak digunakan didalam makanan tradisional Indonesia.

Pada zaman dahulu lebih dari 99% santan dikonsumsi di Indonesia adalah santan yang diproduksi melalui pemerasan dengan tangan dari kelapa yang telah diparut kemudian disaring melalui saringan logam atau kain, akan tetapi dimasa sekarang santan telah ada yang instan. Dalam udara terbuka santan yang tidak segera digunakan akan menjadi tengik, pecah, berlendir, atau busuk hanya dalam waktu beberapa jam.

Santan memberikan masalah khusus karena santan tidak dapat disterilkan dengan pemanasan sebagai mana biasa terhadap bahan yang lain, disebabkan santan mengkoagulasi jika dipanaskan di atas 80°C, demikian pula dengan pemanasan ini aroma kelapa yang harum sebagian besar akan hilang. Untuk mempertahankan aroma santan segar, maka cara yang terbaik akan dengan menyimpan pada temperature dibawah 0°C.

Santan yang digunakan dalam pembuatan dodol terdiri dari dua macam yaitu santan kental dan santan encer. Fungsi santan secara umum yaitu sebagai penambah cita rasa dan aroma. Santan kental penting dalam pembuatan dodol karena banyak mengandung lemak sehingga menghasilkan dodol yang mempunyai cita rasa yang lezat dan membentuk tekstur kalis. Santan encer berfungsi untuk mencairkan tepung, sehingga terbentuk adonan dan untuk melarutkan gula (Sahutu dan Sunarmani, 2004).

Tabel 6. Nilai Gizi Santan Kelapa

Komposisi	Santan Murni	+ air (1:1) (g)
Protein	4,20 %	2,00
Lemak	34,30 %	10,00
Karbohidrat	5,60 %	7,60
Air	54,90 %	80,00
pH (segar)	4,3	6,25

(Sumber : Satuhu dan Sunarmani, 2004).

2.4.4 Vanili

Vanili (*Vanilla Planivolia Anddrews*) merupakan komoditas bernilai ekonomis tinggi. Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir vanili kedua setelah madagaskar (59%), dengan pangsa pasar sekitar 20-30% dari kebutuhan dunia. Vanili Indonesia sangat digemari para konsumen karena memiliki kadar bahan vanilline cukup tinggi. Sayangnya kualitas produksi vanili Indonesia belum didukung oleh teknologi pasca panen yang memenuhi persyaratan SNI, khususnya dalam pengolahan, pelayuan, pemeraman, pengeringan dan penyimpanan.

Ekstrak vanili alami biasanya diproduksi menggunakan buah vanili kering yang telah mengalami kuring karena buah vanili segar tidak memiliki aroma. Selama proses kuring yang kompleks dan panjang terjadi berbagai aktivitas enzim alami dalam buah yang meliputi degradasi dinding sel serta pembentukan flavor vanili dari glukovanili dapat oleh aktifitas enzim mereduksi biaya dan waktu karena glukovanilis dapat diekstrak dan secara bersamaan ditransformasikan menjadi vanili oleh kombinasi enzim yang berhubungan dengan degradasi dinding sel (selulase dan pectinase) dan hidrolisis glukovanilin (glukooksidase).

Selain itu, kadar vanilin sebagai glukosidase. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode ekstraksi vanili secara enzimatik langsung dari buah vanili segar untuk komponen flavor utama bias lebih tinggi dibanding ekstrak vanili kering serta persiapan sampel substrat dengan pengeringan beku dilanjutkan penggilingan dapat mengoptimalkan kontak antara enzim.

III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian, (4) Jadwal Penelitian.

3.1. Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan-bahan yang Digunakan

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan dodol sawo adalah buah sawo manila yang diperoleh dari Desa Sukatali, Kecamatan Situraja, Kabupaten Sumedang. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah tepung ketan, gula kelapa, dan vanili yang dibeli dari toko Barokah yang berada di Desa Situraja, Kecamatan Situraja, Kabupaten Sumedang, serta pembuatan santan dari buah kelapa yang diperoleh dari pasar Situraja, Kecamatan Situraja, Kabupaten Sumedang.

Bahan-bahan untuk analisis kimia yang digunakan adalah aquadest, serbuk KI padat, H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KIO_3 , Larutan Luff Schoorl, n-Heksan, dan batu didih.

3.1.2 Alat-alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan dodol sawo adalah baskom, pengaduk kayu, wajan, plastik, perutan, *blender*, saringan, pisau, kompor gas, sendok dan timbangan.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah buret, pipet ukur, neraca elektrik, erlenmayer, corong, gelas kimia, termometer, labu takar, batang pengaduk, tabung reaksi, cawan petri, oven, labu bundar, dan eksikator.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam pembuatan dodol sawo meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan dengan penentuan analisis bahan baku sawo yang meliputi kadar air dengan metoda gravimetri dan kadar gula total dengan metoda *Luff Schoorl*.

Untuk memenuhi kualitas dodol yang baik maka diperlukan penambahan santan dalam peningkatan cita rasa dan aroma. Kelapa sebagai bahan baku santan dipilih yang cukup tingkat kekuatannya dan tidak busuk agar aroma dodol yang dihasilkan harum, selain itu kelapa juga harus bersih (Sahutu dan Sunarmani, 2004).

Dalam hal ini dilakukan juga uji organoleptik yang meliputi aroma, rasa dan tekstur terhadap hasil olahan dodol sawo dari tiga formulasi perbandingan antara buah kelapa dengan air sehingga membentuk santan, yang meliputi perbandingan 1:1, 1:1,5, 1:2. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis dengan kriteria penilaian tertentu seperti dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil penelitian dikumpulkan dan dimasukkan kedalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut dapat diolah secara statistik.

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk menentukan perbandingan antara buah sawo dengan gula kelapa yang dengan presentase 20%, 25%, 30% dan bagaimana

pengaruh lama pemanasan selama 90 menit, 120 menit, 150 menit terhadap karakteristik dodol sawo, dapat dilihat di Tabel 8.

Tabel 7. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Agak Tidak Suka	3
Agak Suka	4
Suka	5
Sangat Suka	6

(Sumber : Soekarto, 1985)

Tabel 8. Varian formulasi pembuatan dodol sawo

No	Bahan	Jumlah (%)		
		Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III
1.	Sawo Manila	50	45	40
2.	Tepung Beras Ketan	15	15	15
3.	Gula	20	25	30
4.	Santan	14,6	14,6	14,6
5.	Vanili	0,4	0,4	0,4
Total		100	100	100

3.1.1 3.2.3. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu, konsentrasi gula (A) terdiri dari 3 taraf dan lama pemanasan (B) terdiri dari 3 taraf. Penentuan konsentrasi gula kelapa dengan variasi 20%, 25%, 30% dan penentuan lama pemanasan dengan variasi 90 menit, 120 menit, 150 menit.

3.2.4. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan dalam penelitian adalah pola faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 27 kombinasi. Adapun variabel yang digunakan

adalah, pengaruh perbandingan sawo dan gula kelapa (A) terdiri dari 3 taraf dan lama pemanasan (B) terdiri dari 3 taraf.

Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

i = 1,2,3 (banyaknya variasi lama waktu pemanasan).

j = 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan sawo dengan gula kelapa).

k = 1,2,3 banyaknya ulangan

Y_{ijk} = Nilai pengamatan untuk taraf ke-i dari faktor lama waktu pemanasan dan taraf ke-j dari faktor konsentrasi gula merah dan ulangan ke-k.

μ = Nilai tengah populasi.

A_i = Pengaruh perlakuan lama waktu pemanasan pada taraf ke-i.

B_j = Pengaruh perlakuan konsentrasi pada taraf ke-j.

AB_{ij} = Pengaruh dari interaksi antara taraf ke-i faktor lama waktu pemanasan dan taraf ke-j faktor konsentrasi gula merah.

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat (error) dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Tabel 9. Matrik Model Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3 x 3

Perbandingan Sawo : Gula Kelapa (A) (%)	Lama Pemanasan (B)	Ulangan		
		I	II	III
a ₁ (50 : 20) a ₂ (45 : 25) a ₃ (40 : 30)	b ₁ (90 menit)	a ₁ b ₁ a ₁ b ₁ a ₁ b ₁	a ₁ b ₂ a ₁ b ₂ a ₁ b ₂	a ₁ b ₃ a ₁ b ₃ a ₁ b ₃
a ₁ (50 : 20) a ₂ (45 : 25) a ₃ (40 : 30)	b ₂ (120 menit)	a ₂ b ₁ a ₂ b ₁ a ₂ b ₁	a ₂ b ₂ a ₂ b ₂ a ₂ b ₂	a ₂ b ₃ a ₂ b ₃ a ₂ b ₃
a ₁ (50 : 20) a ₂ (45 : 25) a ₃ (40 : 30)	b ₃ (150 menit)	a ₃ b ₁ a ₃ b ₁ a ₃ b ₁	a ₃ b ₂ a ₃ b ₂ a ₃ b ₂	a ₃ b ₃ a ₃ b ₃ a ₃ b ₃

Berdasarkan rancangan faktorial diatas, denah (*lay out*) rancangan faktorial

3x3 dapat dilihat pada Tabel 9.

Ulangan I

a_2b_3	a_2b_1	a_3b_2	a_1b_2	a_3b_3	a_1b_1	a_3b_1	a_1b_3	a_2b_2
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Ulangan II

a_3b_1	a_1b_3	a_3b_3	a_1b_2	a_2b_2	a_2b_1	a_3b_2	a_2b_3	a_1b_1
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Ulangan III

a_2b_1	a_3b_1	a_1b_2	a_2b_3	a_1b_1	a_1b_3	a_3b_3	a_2b_2	a_3b_2
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

3.2.5. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Kelompok	$r - 1$	JK	KT		
Factor A	$a - 1$	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	
Faktor B	$b - 1$	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	
Interaksi AB	$(a-1)(b-1)$	JK (AxB)	KT(AxB)	KT(AxB)/KTG	
Galat	$(r-1)(ab-1)$	JKG	KTG		
Total	$rab-1$	JKT			

(Sumber : Gasperz, 1995).

Keterangan :

r = replikasi (ulangan)

a = Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa

b = Lama Pemanasan

db = derajat bebas

JK = jumlah kuadrat

KT = kuadrat tengah

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat ditemukan daerah penolakan hipotesis, yaitu:

1. H_0 ditolak, jika $F \text{ hitung} \leq F_{\text{tabel}}$ pada taraf 5% jika perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan tidak berpengaruh terhadap karakteristik dodol sawo masing-masing perlakuan pada taraf 5%
2. H_0 diterima, jika $F \text{ hitung} > F_{\text{tabel}}$ pada taraf 5% perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan berpengaruh terhadap karakteristik dodol sawo dan akan dilakukan uji Lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5%.

Rancangan percobaan dilakukan apabila terdapat perbedaan nyata antara rata-rata dan masing-masing perlakuan ($F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$) adalah melakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui mana yang berbeda nyata, seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji lanjut Duncan

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf nyata 5%
			1	2	3	

(Sumber : Gasperz, 1995)

Standar kekeliruan :

$$(S_y) = \frac{\sqrt{RJK}}{\Sigma \text{ perlakuan}}$$

Langkah-langkah perhitungan Uji Duncan adalah sebagai berikut :

1. Susunlah nilai tengah perlakuan dalam urutan menaik
2. Hitunglah galat baku dari nilai tengah perlakuan
3. Hitung “wilayah nyata terpendek” untuk berbagai wilayah (ranges) dari nilai tengah
4. Kelompokkan nilai tengah perlakuan menurut nyata secara statistik.

3.2.6. Rancangan Respon

Respon yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia respon fisika dan respon organoleptik.

3.2.6.1 Respon Kimia

Respon kimia terhadap produk dodol sawo meliputi kadar air dengan metoda destilasi, kadar gula total dengan metode *Luft Schoorl*, kadar serat kasar dengan metoda gravimetri dan analisis kadar lemak metode *Soxhlet* (AOAC, 1984).

3.2.6.2 Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan terhadap produk dodol sawo yaitu penentuan tingkat kekerasan dengan menggunakan alat penetrometer.

3.2.6.3 Respon Organoleptik

Rancangan respon organoleptik dengan metode uji hedonik yang dilakukan adalah menganalisis berdasarkan tingkat kesukaan atau penerimaan panelis terhadap produk dodol sawo yang dihasilkan dengan kriteria penilaian berupa aroma, rasa, warna dan tekstur.

Kriteria penilaian yang diuraikan terdiri dari tingkat tertentu seperti yang terlihat pada Tabel 12. Hasil penelitian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut diolah secara statistik untuk melihat perbedaan penilaian dalam tingkat kesukaan konsumen terhadap produk dodol sawo pada setiap atribut mutu.

Tabel 12. Kriteria Skala Hedonik Uji Organoleptik Dodol Sawo

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Agak Tidak Suka	3
Agak Suka	4
Suka	5
Sangat Suka	6
Amat Sangat Suka	7

(Sumber: Soekarto, 1985)

3.3. Prosedur Penelitian

Proses pembuatan dodol sawo meliputi beberapa tahap yaitu: persiapan bahan baku, pemanasan, pencampuran, penirisan dan pemotongan.

3.3.1. Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku utama untuk pembuatan dodol sawo dilakukan sortasi dimana sawo yang belum matang dan yang busuk dipisahkan. Kemudian dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit buah dan bagian yang tidak dapat dimakan. Kemudian dilakukan pemotongan untuk memisahkan biji buah. Selanjutnya dilakukan penggilingan dengan menggunakan alat *blander* untuk membentuk bubur buah sawo.

3.3.2. Penimbangan Bahan

Penimbangan bahan dilakukan menggunakan alat ukur yang berstandar karena penimbangan yang dilakukan tidak tepat akan menyebabkan kegagalan dalam pembuatan dodol sawo.

3.3.2. Pencampuran

Bubur sawo yang telah terbentuk kemudian dicampurkan kedalam wajan yang terdapat gula, santan, dan vanili. Setelah itu dilakukan pengadukan selama proses pemanasan berlangsung sampai menjadi produk dodol yang diinginkan.

3.3.3. Pemanasan/pemasakan

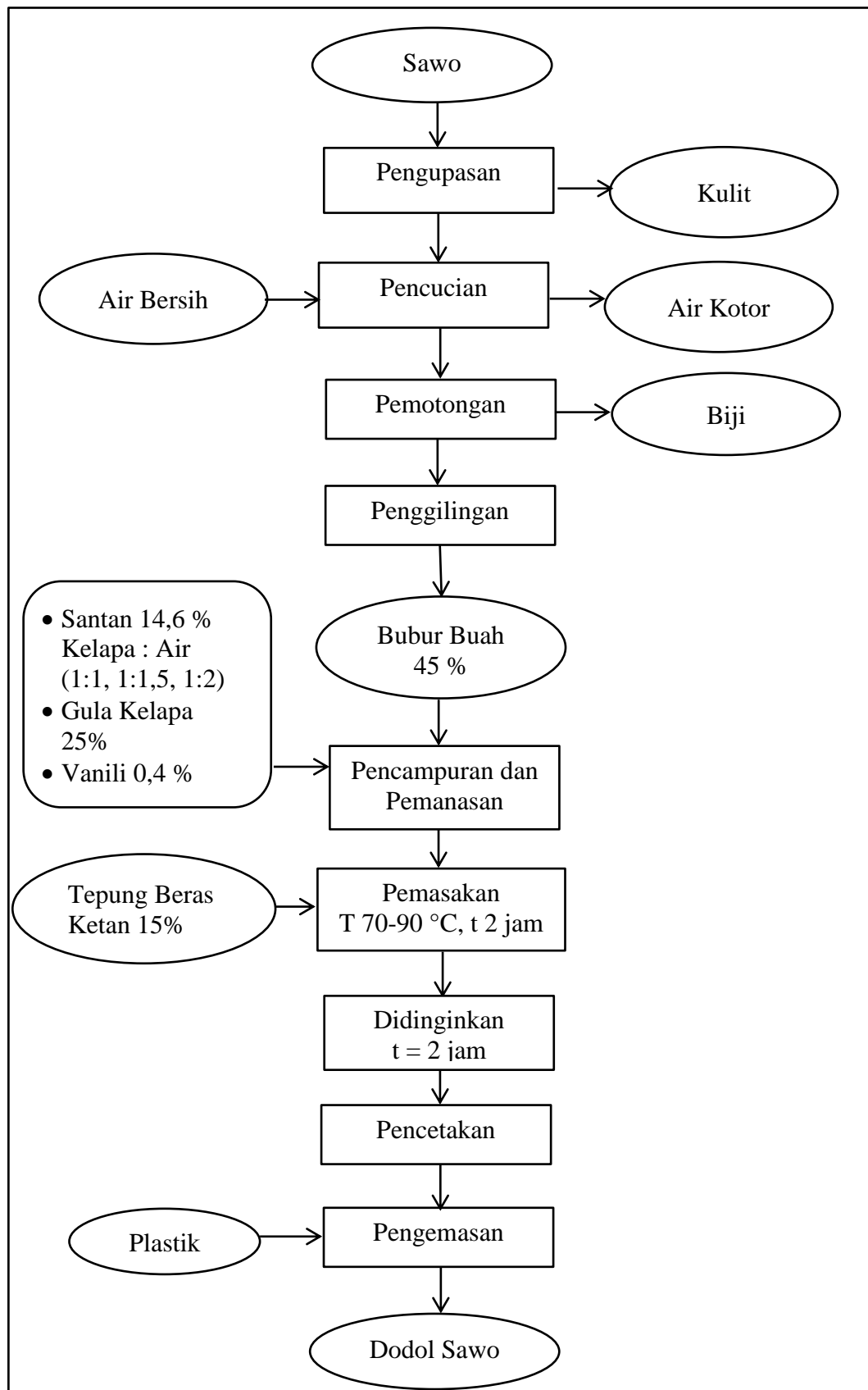
Gula, santan, vanili, dilakukan pemanasan terlebih dahulu agar gula kelapa menjadi meleleh dengan suhu lebih dari 70°C selama 10-15 menit, kemudian ditambahkan tepung beras ketan agar memperoleh tekstur yang kenyal.

3.3.4. Pendinginan

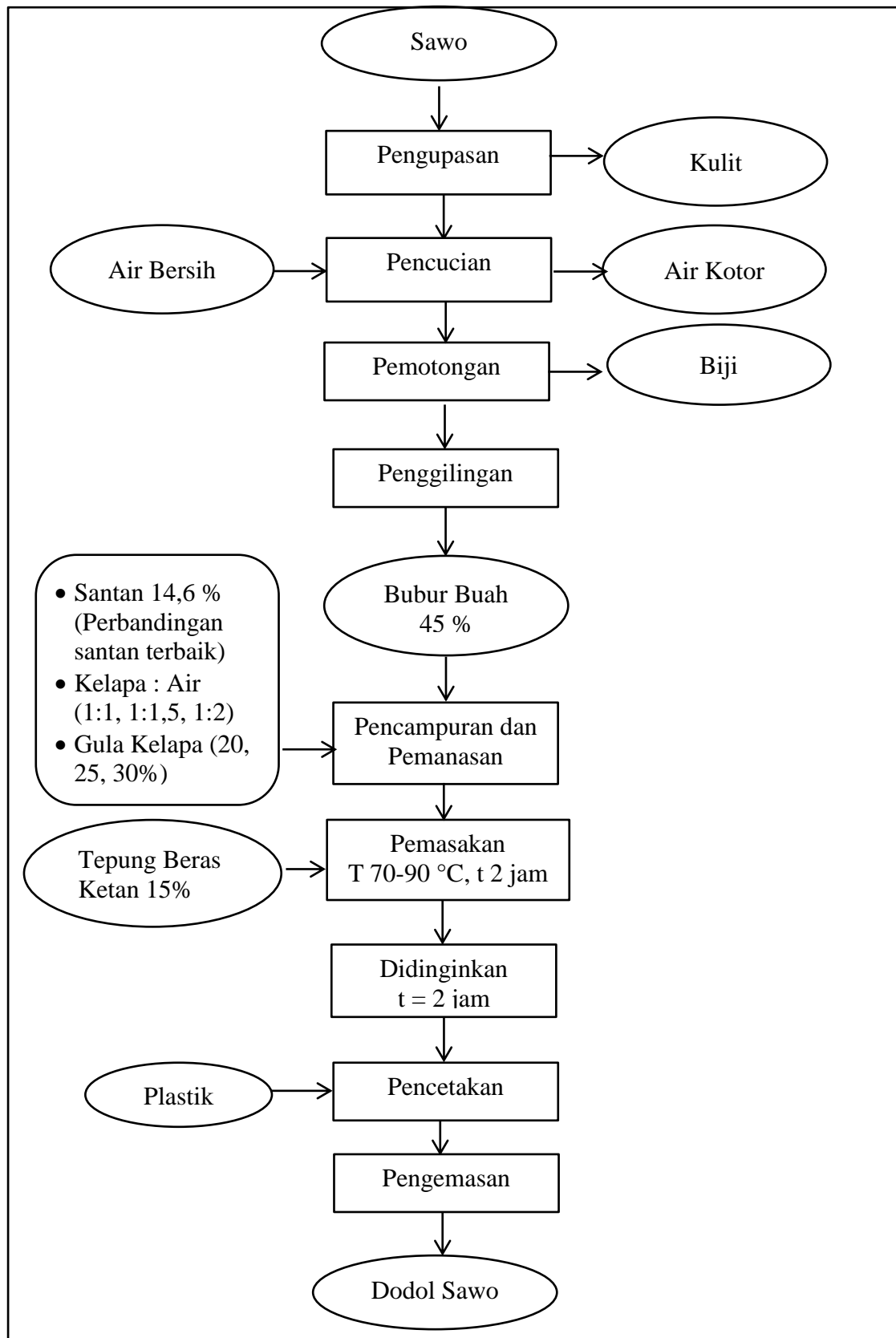
Produk dodol sawo yang telah jadi kemudian didinginkan untuk penurunan suhu produk dengan cara didiamkan dengan waktu tertentu.

3.3.5. Pemotongan

Produk dodol sawo yang telah dingin kemudian dilakukan pemotongan dengan berdasarkan bentuk yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan pengemasan dengan menggunakan plastik.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Dodol Sawo Pada Penelitian Pendauluan



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Dodol Sawo Pada Penelitian Utama

3.4. Jadwal Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Bulan																											
		03		04				05				06				07				08 -09				10-11					
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	TAHAP PERSIAPAN																												
	Penelitian pendahuluan																												
	Penelitian Utama																												
2	TAHAP BIMBINGAN																												
	Penulisan Proposal Usulan Penelitian																												
	Proses bimbingan dengan Pembimbing II																												
	Proses bimbingan dengan Pembimbing I																												
3	TAHAP PERSIAPAN SEMINAR USULAN PENELITIAN																												
	Pengurusan Syarat SUP																												
	Distribusi draf proposal dan undangan SUP																												
	PELAKSANAAN SUP																												
4	TAHAP PERSIAPAN																												
	Penelitian pendahuluan																												
	Penelitian Utama																												
5	TAHAP BIMBINGAN																												
	Penulisan Pembahasan																												
	Proses bimbingan dengan Pembimbing II																												
	Proses bimbingan dengan Pembimbing II																												
6	TAHAP PERSIAPAN SIDANG																												
	Pengurusan Syarat Sidang																												
	Distribusi draf tugas akhir dan undangan sidang																												
	Pelaksanaan sidang																												

Keterangan:



: Adanya kegiatan

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan, (2) Hasil dan Pembahasan Penelitian Utama.

4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian pendahuluan telah diperoleh formulasi bahan – bahan penyusun dodol sawo yaitu penentuan perbandingan antara buah kelapa dengan air sehingga memperoleh santan yang digunakan untuk pembuatan dodol sawo.

Penelitian pendahuluan dilakukan juga uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap dodol sawo meliputi aroma, rasa, warna tekstur. Hasil penelitian pendahuluan ini akan digunakan pada penelitian utama.

4.1.1 Analisis Bahan Baku

Hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan adalah analisis bahan baku sawo, yang meliputi analisis kadar air dan kadar gula total. Adapun hasil analisis bahan baku sawo manila pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisis Sawo Manila

No	Komposisi	Kandungan (%)
1.	Kadar Air	73,27 %
2.	Kadar Gula Total	15,86 %

Berdasarkan Tabel 13. dapat diketahui bahwa hasil analisis bahan baku sawo manila ternyata tidak jauh berbeda dengan komposisi kimia sawo manila secara utuh menurut Morton (1987). Kadar airnya berkisar antara 69 - 75.7%. Hal

tersebut menandakan bahwa sawo manila yang digunakan sebagai bahan baku dodol adalah sawo manila yang baik.

Perbedaan kandungan air ini sangat dipengaruhi oleh faktor genetik. Selain itu, kandungan air juga dipengaruhi oleh iklim, menurut Sites dan Reitz (1994) dalam Pantastico (1997) mengatakan bahwa buah-buahan yang terkena sinar matahari langsung memiliki kandungan air yang lebih sedikit dari pada buah-buahan yang ditanam ditempat yang teduh. Penurunan kadar air dipengaruhi oleh aktifitas kimiawi maupun aktivitas air.

4.1.2 Uji Organoleptik Terhadap Aroma Dodol Sawo

Setelah dilakukan analisis statistik terhadap atribut aroma ternyata konsentrasi santan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dodol sawo maka tidak dilakukan uji lanjut Duncan seperti terlihat pada lampiran 11 tabel data hasil penelitian pendahuluan uji organoleptik terhadap aroma.

Berdasarkan pada lampiran 11 tabel data hasil penelitian pendahuluan uji organoleptik terhadap aroma dapat diketahui bahwa pada sampel 212 (1 : 1), 472 (1 : 1,5), dan 324 (1 : 2) terhadap aroma dodol sawo tidak berbeda nyata. Hal tersebut berarti tidak ada perbedaan nyata dari pengaruh penambahan santan terhadap aroma dodol sawo pada setiap perlakuan sampel. Ini disebabkan aroma yang ditimbulkan berasal dari buah sawo dan gula merah sebagai bahan baku dengan proporsi bahan – bahan yang relatif sama. Menurut Wijaya (2002), proses pemanasan yang terlalu lama mengakibatkan senyawa – senyawa volatil pada bahan akibat proses penguapan sehingga aroma didalam bahan keluar dan tercium aroma wangi dari bahan yang dipanaskan. Semua sampel dodol sawo yang diuji

oleh 30 panelis tidak berpengaruh nyata terhadap aroma karena dari variansi santan kelapa yang diuji tidak memiliki aroma yang spesifik atau tajam terhadap karakteristik dodol sawo.

Menurut Deman (1997), penilaian terhadap aroma dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologis yang menimbulkan pendapat yang berlainan. Bau dan aroma suatu bahan pangan sangat erat kaitannya dengan volatilitas tersebut, dimana senyawa volatile cepat menguap dan mudah teroksidasi apabila dalam keadaan suhu tinggi dan pemanasan dengan waktu yang lama.

4.1.3 Uji Organoleptik Terhadap Rasa Dodol Sawo

Setelah dilakukan analisis statistik terhadap atribut rasa ternyata konsentrasi santan tidak berpengaruh terhadap rasa dodol sawo maka tidak dilakukan uji lanjut Duncan seperti terlihat pada lampiran 11 tabel data hasil penelitian pendahuluan uji organoleptik terhadap rasa.

Berdasarkan lampiran 11 tabel data hasil penelitian pendahuluan uji organoleptik terhadap rasa dapat diketahui bahwa pada sampel 212 (1 :1), 472 (1 : 1,5), dan 324 (1 : 2) terhadap rasa dodol sawo tidak berbeda nyata. . Hal tersebut berarti tidak ada perbedaan nyata dari pengaruh penambahan santan terhadap rasa dodol sawo pada setiap perlakuan sampel. Hal ini disebabkan karena rasa yang dihasilkan dari produk dominan berasal dari buah sawo dan gula merah dengan proporsi yang relatif sama sehingga panelis menilai relatif sama pula.

4.1.3 Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Dodol Sawo

Setelah dilakukan analisis statistik terhadap atribut tekstur ternyata konsentrasi santan, berpengaruh nyata terhadap tekstur dodol sawo, maka dilakukan uji lanjut Duncan seperti terlihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Tekstur Dodol Sawo

Konsentrasi Bahan Pengisi	Rata – Rata Tekstur
1 : 1 (212)	4.30 b
1 : 1.5 (472)	4.57 c
1 : 2 (324)	3.67 a

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 14. dapat diketahui bahwa tekstur Dodol Sawo 472 (1 : 1,5) berbeda nyata dengan 212 (1 : 1) dan 324 (1 : 2). Berdasarkan penelitian pendahuluan diatas, didapat konsentrasi santan terpilih yaitu konsentrasi santan 472 (1 : 1,5), sehingga konsentrasi santan yang dijadikan acuan untuk penelitian utama adalah 472 (1 : 1,5), karena cenderung lebih disukai panelis dan tekstur tidak terlalu keras.

Hal ini dikarenakan panelis cenderung memilih prodak dodol sawo yang tidak terlalu keras juga tidak terlalu lembek. Dengan penambahan air 1 : 1 tekstur produk dodol sawo yang dihasilkan terlalu keras sedangkan dengan penambahan air 1 : 2 tekstur produk dodol sawo terlalu lembek. Berbeda dengan penambahan air 1 : 1,5 produk dodol sawo memiliki tekstur yang tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek sehingga lebih disukai oleh panelis.

4.2 Hasil dan Pembahasan Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh yang terjadi antara variansi konsentrasi gula dan lama pemanasan serta pengaruh interaksi keduanya terhadap karakteristik dodol sawo. Respon yang dilakukan pada penelitian utama yaitu respon kimia, fisik dan organoleptik.

4.2.1 Analisis Kimia

4. 2.1.1 Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu dalam bahan pangan. Kadar air menunjukkan kestabilan dan indeks mutu bahan pangan. Kadar air suatu bahan yang dikeringkan mempengaruhi beberapa hal yaitu seberapa jauh penguapan dapat berlangsung, lamanya proses penguapan dan jalannya proses penguapan (Winarno, 1992).

Hasil Analisis kadar air menunjukkan bahwa perbandingan buah sawo dengan buah kelapa dan lama pemanasan berbeda nyata terhadap kadar air dodol sawo, dapat dilihat pada Tabel 15 dan 16.

Tabel 15. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Kadar Air Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Nilai Rata – Rata
50% : 20% (a1)	17.23 c
45% : 25% (a2)	16.53 b
40% : 30% (a3)	15.64 a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 16. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kadar Air Dodol Sawo

Lama Pemanasan	Rata – Rata Kadar Air
90 menit (b1)	17.43 c

120 menit (b2)	16.54 b
150 menit (b3)	15.43 a

Pada Tabel 15 dan 16 menunjukkan bahwa kadar air dodol sawo berbeda nyata. Semakin tinggi konsentrasi gula maka kadar air dodol sawo semakin rendah. Hal ini dikarenakan gula memiliki sifat dapat mengikat air dan efek osmosannya. Gula juga dapat memperbaiki konsistensi dan membantu transfer panas selama pemanasan serta dapat memberikan perbaikan aroma bagi bahan yang diawetkan.

Lama pemanasan yang diberikan terhadap dodol sawo semakin lama akan menguapkan sejumlah air yang ada dalam produk maka semakin lama panas yang diberikan kadar air dodol akan semakin rendah.

Kadar air dalam suatu makanan perlu untuk ditetapkan, karena semakin tinggi kadar air yang terdapat dalam makanan, semakin besar kemungkinan makanan itu cepat rusak, sehingga tidak tahan lama untuk disimpan. Dengan mengetahui kadar air suatu bahan makanan maka dapat dijadikan patokan untuk mengetahui mutu standar dari bahan tersebut (Winarno, 1992).

4.2.1.2 Kadar Gula Total

Kadar gula merupakan salah satu parameter mutu produk, dimana penurunan rasa manis menunjukkan penurunan mutu produk. Gula sebagai rasa manis dan berfungsi sebagai pengawet dan pengendap pektin. Gula yang ditambahkan dalam pembuatan dodol selama pemasakan dalam keadaan panas dapat berubah menjadi monosakarida yang mempunyai kelarutan besar dalam air.

Hasil Analisis kadar gula total menunjukkan bahwa perbandingan buah sawo dengan gula kelapa, lama pemanasan dan interaksi antara keduanya

berbeda nyata terhadap kadar gula total dodol sawo, dapat dilihat pada Tabel 17, 18, dan 19.

Tabel 17. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Kadar Gula Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Nilai Rata – Rata
50% : 20% (a1)	31.07 a
40% : 30% (a2)	35.91 b
45% : 25% (a3)	39.34 c

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 18. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kadar Gula Dodol Sawo

Lama Pemanasan	Nilai Rata – Rata
90 menit (b1)	30.90 a
120 menit (b2)	36.01 b
150 menit (b3)	39.41 c

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 17 dan 18 menunjukkan bahwa pengaruh lama pemanasan terhadap dodol sawo memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan huruf yang berbeda pada setiap konsentrasi.

Tabel 19. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Lama Pemanasan terhadap Kadar Gula Dodol Sawo

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	120 menit (b2)	150 menit (b3)
50% : 20% (a1)	27.42 a	31.17 b	34.61 c
45% : 25% (a2)	29.91 a	38.05 b	39.77 c
40% : 30% (a3)	35.37 a	38.79 b	43.86 c

Berdasarkan data diatas peningkatan kadar gula dodol sawo terjadi karena selain sawo sudah mengandung gula meskipun kadar gulanya rendah, juga sukrosa mudah terhidrolisis oleh panas pada proses pemanasan, sehingga sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa. Hal ini diperkuat oleh Desrosier (1988) yang mengungkapkan bahwa penentuan kadar gula adalah penetapan kadar gula sebelum inversi dan pengukuran gula setelah inversi (sakarosa). Selama proses pemasakan larutan sakarosa akan terhidrolisis menghasilkan gula reduksi. Sakarosa diubah menjadi gula reduksi dan hasilnya dikenal sebagai gula invert. Kecepatan inversi dipengaruhi oleh suhu, waktu pemanasan dari larutan. Selama pemanasan larutan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh panas yang akan meningkatkan kelarutan sukrosa. Dengan meningkatnya kelarutan sukrosa maka akan meningkat kadar gula totalnya.

4.2.2 Analisis Fisik

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) terhadap tekstur dodol sawo dapat diketahui bahwa faktor perbandingan buah sawo dengan gula kelapa (A) dan lama pemanasan (B) berpengaruh nyata terhadap tekstur dodol sawo sedangkan interaksi antara perbandingan sawo dengan gula kelapa selama pemanasan tidak berpengaruh terhadap tekstur dodol sawo seperti terlihat pada Tabel 20 dan 21.

Tabel 20. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Tekstur Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Nilai Rata – Rata
50% : 20% (a1)	10.79 mm/10s/50gr c
40% : 30% (a2)	9.46 mm/10s/50gr b
45% : 25% (a3)	8.49 mm/10s/50gr a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 21. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Tekstur dodol sawo

Lama Pemanasan	Nilai Rata – Rata
90 menit (b1)	13.68 mm/10s/50gr c
120 menit (b2)	9.58 mm/10s/50gr b
150 menit (b3)	5.49 mm/10s/50gr a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Hasil penelitian utama pengujian terhadap analisis tekstur dengan menggunakan penetrometer pada dodol sawo dapat diketahui bahwa untuk perlakuan semua sampel menunjukkan perbedaan yang nyata, dapat dilihat dari hasil rata-rata nilai tekstur yang bervariasi dari setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena tekstur suatu bahan dipengaruhi oleh kandungan lemak, air dan kadar gula yang terdapat pada bahan.

Nilai rata-rata tekstur pada faktor A tertinggi terdapat pada sampel a1 dengan nilai rata-rata 10,79 dan pada faktor B nilai tertinggi terdapat pada sampel b1 dengan nilai rata-rata 13,68. Nilai rata-rata tertinggi menunjukkan bahwa semakin lunak sampel tersebut, sebaliknya nilai rata-rata terendah menunjukkan bahwa semakin keras sampel tersebut ini berkaitan dengan kemampuan penusukan jarum pada sampel tersebut.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Bird (2001), yang menyatakan bahwa semakin dalam jarum masuk ke dalam bahan maka akan semakin lunak dan nilainya akan semakin besar, begitu juga sebaliknya apabila tusukan jarum tidak terlalu dalam maka akan semakin keras dan nilainya akan semakin rendah.

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makro struktur dan pernyataan struktur ini keluar dalam segi aliran dan deformasi. Tekstur makanan dapat dievaluasi dengan uji mekanika (metode instrument) atau dengan analisis secara penginderaan. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang-kadang lebih penting daripada aroma, rasa, dan warna. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah ciri yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air. Terdapat tiga golongan ciri tekstur yaitu ciri mekanis, geometris dan ciri lain yang berkaitan terutama dengan air dan lemak (Deman, 1997).

Menurut Sudarmadji (1984), sampel yang akan diukur kekerasannya diletakan tepat dibawah jarum tusuk penetrometer. Penusukan dilakukan 10 kali pada sepuluh bagian bahan yang berbeda. Hasil setiap penusukan ditunjukan dengan angka pada skala penetrometer. Waktu yang dibutuhkan untuk penekanan maksimum terhadap bahan yang ditentukan dengan menggunakan *stop watch* selama 10 detik. Hasil perhitungan adalah angka rata-rata yang diperoleh dari pengukuran dan satuan yang digunakan adalah mm per detik dengan bobot beban tertentu yang dinyatakan dalam gram atau mm/detik/gram.

4.2.3 Uji Organoleptik

4.2.3.1 Aroma

Pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penelitian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut. Selain itu aroma dapat dipakai sebagai indikator terjadinya kerusakan pada produk bahan makanan.

Aroma biasanya timbul dari zat-zat penghasil aroma yang dapat menguap seperti senyawa-senyawa folatil, juga pada senyawa-senyawa sedikit yang larut dalam air, dan senyawa-senyawa yang sedikit dapat larut dalam lemak (Kartika, 1988).

Aroma dodol mempunyai peranan penting dari penilaian dan penampilannya karena apabila dodol mempunyai aroma yang khas maka dodol tersebut dapat diatakan baik. Aroma yang kurang khas pada dodol dapat mengakibatkan kurang disukai oleh panelis.

Aroma yang ada disebabkan oleh faktor lain selain bahan penyusunnya misalnya faktor pengolahan yang berbeda maka aroma yang ditimbulkan akan berbeda pula. Aroma merupakan suatu komponen tertentu yang memiliki beberapa fungsi dalam makanan yaitu dapat bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau lebih diterima (Soekarto, 1979).

Setelah dilakukan analisis statistik terhadap aroma ternyata konsentrasi gula, lama pemanasan dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap aroma dodol sawo seperti dilihat pada Tabel 22 , 23 dan 24.

Tabel 22. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Aroma Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Rata – Rata Aroma
50% : 20% (a1)	4.24 a
40% : 30% (a2)	4.23 a
45% : 25% (a3)	4.59 b

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 22 diketahui bahwa aroma dodol sawo yang lebih disukai panelis yaitu yang memberikan nilai aroma tertinggi yaitu perlakuan a3 sedangkan pada perlakuan a1 dan a2 kurang disukai panelis yang ditandai dengan nilai yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan gula kelapa yang tinggi lebih disukai oleh panelis.

Tabel 23. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Aroma Dodol Sawo

Lama Pemanasan	Rata – Rata Aroma
90 menit (b1)	4.49 c
120 menit (b2)	4.38 b
150 menit (b3)	4.19 a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 23 diketahui bahwa aroma dodol sawo yang lebih disukai oleh panelis yaitu yang memberikan nilai rata-rata aroma tertinggi yaitu perlakuan b1 dengan nilai 4.49. Hal ini disebabkan dengan pemanasan yang relatif singkat senyawa-senyawa volatile yang berada dalam dodol sawo tidak banyak menguap berbeda dengan perlakuan b2 dan b3 dengan pemanasan yang lama menyebabkan aroma pada dodol sawo teruapkan sehingga memiliki nilai rata – rata yang rendah.

Tabel 24. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Lama Pemanasan terhadap Aroma Dodol Sawo

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	120 menit (b2)	150 menit (b3)
50% : 20% (a1)	B 4.34 c	A 4.07 a	B 4.30 b
45% : 25% (a2)	A 4.10 a	B 4.46 b	A 4.14 a
40% : 30% (a3)	C 5.03 c	C 4.60 b	A 4.13 a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

4.2.3.2 Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang penting dalam menilai suatu produk makanan, dan biasanya timbul dari sifat bahan itu sendiri atau pada saat proses penambahan zat rasa lain sehingga nilai rasanya dapat berubah. Perubahan yang terjadi pada cita rasa bahan makanan biasanya lebih kompleks dari pada yang terjadi pada warna bahan makanan. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, konsentrasi penambahan bahan tambahan dan interaksi komponen rasa lainnya. Penilaian terhadap rasa dipengaruhi beberapa faktor psikis dan fisiologis yang menimbulkan pendapat yang berlainan (Winarno, 1992).

Data hasil analisis statistik pengaruh konsentrasi gula dan lama pemanasan berpengaruh nyata terhadap rasa dodol sawo seperti terlihat pada Tabel 25 dan 26.

Tabel 25. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Rasa Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Rata – Rata Rasa
50% : 20% (a1)	4.08 a
40% : 30% (a2)	4.14 a
45% : 25% (a3)	4.54 b

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 25 diketahui bahwa nilai rasa tertinggi adalah pada perlakuan a3, hal ini disebabkan dengan penambahan gula yang lebih tinggi mengakibatkan rasa pada dodol sawo menjadi manis yang lebih disukai oleh panelis.

Tabel 26. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Rasa Dodol Sawo

Lama Pemanasan	Rata – Rata Rasa
90 menit (b1)	4.38 c
120 menit (b2)	4.28 b
150 menit (b3)	4.10 a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 26 diketahui bahwa nilai rasa tertinggi pada perlakuan b1 dengan nilai rata-rata 4.38, hal ini disebabkan dengan pemanasan yang relatif lebih lama akan mengurangi kadar air dan meningkatkan kadar gula pada dodol sawo yang mengakibatkan dodol sawo menjadi lebih manis yang kurang disukai oleh panelis.

Tabel 27. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Lama Pemanasan terhadap Rasa Dodol Sawo

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	120 menit (b2)	150 menit (b3)
50% : 20% (a1)	B 4.19 b	A 4.00 a	A 4.06 a
45% : 25% (a2)	A 3.92 a	C 4.43 c	A 4.08 b
40% : 30% (a3)	C 5.03 c	B 4.41 b	B 4.17 a

Berdasarkan data diatas rata-rata nilai tertinggi adalah perlakuan a3b1 dengan nilai rata-rata 5,03 hal ini disebabkan pada perlakuan tersebut rasa dodol menunjukkan adanya perbedaannnya pada dodol yang dihasilkan.

Komposisi penyusun dan lama pemanasan dodol sangat berpengaruh terhadap rasa dodol sawo. Gula kelapa yang ditambahkan pada saat pengolahan mengalami proses karamelisasi sehingga menghasilkan rasa dodol yang khas. Pemanasan yang relatif singkat menghasilkan dodol sawo yang memiliki cita rasa yang lebih dibandingkan dengan pemanasan yang lama.

4.2.3.3 Warna

Warna merupakan suatu faktor yang menentukan mutu produk dan indikasi kerusakan produk. Banyak sifat atau mutu komoditi berkaitan dengan warna. Sebelum faktor – faktor lain dipertimbangkan secara visual warna tampil lebih dulu dan kadang – kadang sangat menentukan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang seharusnya. Selain faktor yang mengikuti mutu, warna juga dapat

digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Winano, 1997).

Setelah dilakukan analisis statistik terhadap atribut warna ternyata konsentrasi gula, lama pemanasan dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap warna dodol sawo seperti terlihat pada Tabel 28, 29 dan 30.

Tabel 28. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Warna Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Rata – Rata Warna
50% : 20% (a1)	4.15 a
40% : 30% (a2)	4.20 a
45% : 25% (a3)	4.29 b

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 29. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Warna Dodol Sawo

Lama Pemanasan	Rata – Rata Warna
90 menit (b1)	4.46 b
120 menit (b2)	4.12 a
150 menit (b3)	4.16 a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 30. Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa Selama Lama Pemanasan terhadap Warna Dodol Sawo

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	120 menit (b2)	150 menit (b3)
50% : 20% (a1)	B 4.42 b	A 3.97 a	A 4.08 a
45% : 25% (a2)	A 4.21 a	B 4.20 a	A 4.18 a
40% : 30% (a3)	C 4.76 b	B 4.20 a	B 4.22 a

Berdasarkan data diatas rata-rata tertinggi yaitu perlakuan a3b1 dengan nilai 4,76. Perubahan warna yang terjadi pada dodol sawo yang dihasilkan, dengan penambahan gula kelapa dan lama pemanasan digunakan pada pembuatan dodol semakin tinggi akan membentuk karamelisasi yang mengakibatkan perubahan warna akan menimbulkan warna lebih gelap terhadap warna dodol sawo.

Menurut Winarno (1997), ada lima penyebab suatu bahan makanan berwarna, yaitu (1) pigmen yang secara alami terdapat dalam tanaman dan hewan, (2) reaksi karamelisasi, (3) warna gelap yang timbul akibat reaksi Maillard, (4) reaksi oksidasi enzimatis, (5) penambahan zat warna.

4.2.3.4 Tekstur

Tekstur adalah sifat karakteristik suatu bahan pangan yang berkaitan dengan kekentalan, ketegaran dan kekenyalan. Tekstur dodol dikatakan baik apabila mempunyai sifat tidak terlalu lembek dan tidak terlalu keras karena akan mempengaruhi produk itu sendiri (Satuhu , 2004). Menurut Kartika (1988), tekstur merupakan uji organoleptik melalui indra perabaan atau secara sentuhan tekanan yang dapat diamati dengan mulut waktu digigit, dikunyah dan ditelan maupun perabaan jari.

Menurut Agustin dalam Yuniarti (2000), tekstur produk matang dipengaruhi oleh formula, pencampuran dan kondisi pemasakan, juga waktu dan metode penyimpanan. Konsumen umumnya menilai tekstur produk dengan cara menekan dengan jari atau penekanan dengan cara pengunyahan.

Setelah dilakukan analisis statistik terhadap atribut tekstur ternyata konsentrasi gula dan lama pemanasan berpengaruh nyata terhadap tekstur dodol sawo seperti terlihat pada Tabel 31 dan 33.

Tabel 31. Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa terhadap Tekstur Dodol Sawo

Perbandingan Buah sawo dengan gula kelapa	Rata – Rata Tekstur
50% : 20% (a1)	3.44 a
40% : 30% (a2)	3.53 a
45% : 25% (a3)	3.84 b

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 32. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Tekstur Dodol Sawo

Lama Pemanasan	Rata – Rata Tekstur
90 menit (b1)	4.17 c
120 menit (b2)	3.49 b
150 menit (b3)	3.15 a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Penambahan gula akan mempengaruhi kepadatan dari tekstur dodol sawo. Sawo menjadi keras dan lebih padat teksturnya, apabila ditambahkan gula berlebih maka air yang terkandung dalam dodol sawo akan terikat yang mengakibatkan tekstur dodol menjadi lebih keras.

4.2.4 Produk terpilih

Dari semua respon yang telah dianalisis selanjutnya dilakukan penentuan sampel terpilih yang menggunakan interval kelas melalui metode skoring. Hasil sampel terpilih dapat dilihat di Tabel 33.

Tabel. 33. Hasil Sampel Terpilih

kode		Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	Kadar Air	Kekerasan	Gula	Total
a1	b1	2	1	3	3	5	5	1	20
	b2	1	1	1	1	3	3	1	11
	b3	1	1	1	1	2	2	2	10
a2	b1	1	1	2	3	3	4	1	15
	b2	1	2	2	2	3	3	3	16
	b3	2	1	2	1	2	1	4	13
a3	b1	1	5	4	5	3	4	3	25
	b2	4	2	2	2	2	2	3	17
	b3	3	1	2	1	1	1	5	14

Keterangan : baris yang diwarnai adalah sampel terpilih

Berdasarkan Tabel 33 dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih adalah sampel kode a3b1 dengan nilai 25.

4.2.4.1 Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis terhadap kadar lemak dodol sawo dapat diketahui bahwa faktor perbandingan buah sawo dengan gula kelapa (A) dan faktor lama pemanasan (B) yang terlihat pada Tabel 33.

Tabel 32. Pengaruh Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Kadar Lemak Sampel Terpilih Dodol Sawo

Kode Perlakuan	Nilai Rata-Rata
a3b1	7.73

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak sampel dodol terpilih perlakuan a3b1 memiliki nilai rata-rata 7,73. Hal ini disebabkan karena lemak tersebut akan rusak selama proses pemasakan. Selama proses pemanasan maupun pengeringan lemak dapat mengalami kerusakan akibat adanya panas yang menyebabkan kadar lemaknya berkurang (Muchtadi, 1989). Selain itu menurut (Muchtadi, 1992) komponen gizi lemak berubah disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen

lemak menjadi produk volatile, seperti aldehid, keton, asam-asam dan hidrokarbon, yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor. Proses pemanasan dapat menurunkan kadar lemak bahan pangan. Demikian juga dengan asam lemaknya, baik esensial ataupun non esensial.

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energy yang lebih efektif selain karbohidrat dan protein. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 1997).

4.2.4.2 Kadar Serat Kasar

Serat merupakan makanan berbentuk karbohidrat kompleks yang banyak terdapat pada dinding sel tanaman pangan, walaupun tidak dapat dicerna serta diserap oleh pencernaan manusia, namun memiliki fungsi yang sangat penting bagi kesehatan, pencegahan penyakit degenerative sebagai komponen penting dalam terapi gizi (Koeswara, 2010).

Berdasarkan hasil analisis terhadap kadar serat dodol sawo sampel terpilih dapat diketahui bahwa faktor perbandingan buah sawo dengan gula kelapa (A) dan faktor lama pemansan (B) yang terlihat pada tabel 33.

Tabel 33. Pengaruh Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa Selama Pemanasan terhadap Serat Kasar Sampel Terpilih Dodol Sawo

Kode Perlakuan	Nilai Rata-Rata
a3b1	3.89 %

Berdasarkan tabel 33 menunjukkan kadar serat pada perlakuan a3b1 memiliki nilai rata-rata 3.89 disebabkan karena kandungan serat pada buah sawo yang cukup tinggi, sehingga tinggi rendahnya kadar serat tergantung pada penggunaan buah sawo, semakin banyak penggunaan buah sawo pada perlakuan maka kadar serat pada dodol sawo akan semakin tinggi. Disamping itu lama pemanasan juga berpengaruh terhadap kandungan serat pada dodol sawo, dimana dengan pemanasan yang cukup lama akan meningkatkan kandungan serat pada dodol sawo. Dengan perlakuan a3b1 (pemanasan 90 menit) memiliki kandungan serat yang rendah dimana dengan pemanasan yang relatif lebih singkat akan meningkatkan kadar air dalam bahan juga kadar serat pada bahan tersebut akan rendah.

Serat kasar adalah serat yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi bahan makanan tersebut. Selain itu kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pengolahan, misalnya proses penggilingan atau proses pemisahan antara kulit dan kotildon, dengan demikian presentase serat kasar dapat dipakai untuk menentukan kemurnian bahan efisiensi suatu proses (Sudarmadji dkk, 2007).

Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi serat masyarakat Indonesia masih jauh dari kebutuhan serat yang dianjurkan yaitu 25-30 gram/hari, konsumsi serat masyarakat Indonesia rata-rata antara 9,9-10,7 gram/hari (Santoso, 2011).

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1 5.1 Kesimpulan

Dari Penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis kadar gula total dan kadar air bahan baku buah sawo manila adalah 15,86 % dan 73,27 %.
2. Hasil uji organoleptik yang terpilih untuk dilakukan pada penelitian utama adalah penentuan perbandingan buah kelapa dengan air yaitu 1 : 1,5.
3. Hasil penelitian yang didapat bahwa perbandingan sawo dengan gula kelapa berpengaruh terhadap atribut kadar air, kadar gula total, analisis tekstur, aroma, rasa, warna, dan tekstur pada dodol sawo.
4. Hasil Penelitian lama pemanasan berpengaruh terhadap atribut kadar air, kadar gula total, analisis tekstur, aroma, rasa, warna, dan tekstur pada dodol sawo.
5. Hasil penelitian interaksi antara perbandingan sawo dengan gula kelapa dan lama pemanasan berpengaruh terhadap atribut gula total, aroma, rasa dan warna pada dodol sawo.
6. Hasil analisis kimia yang dilakukan produk dodol sawo yang terbaik dan disukai yaitu perlakuan a3b1 (sawo : gula kelapa; 40% : 30% dengan lama pemanasan 90 menit). Pada perlakuan a3b1 kadar lemak 7,73 % dan kadar serat kasar 3.89 %

5.2 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan penulis mengajukan saran bahwa perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengawetan dan umur simpan terhadap mutu dodol sawo dari pengaruh perbandingan sawo manila dengan gula kelapa sehingga daya simpan produk tersebut menjadi tahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aurello, E.V. (1976). **Rice Postharvest Technology**. International Development Chemist, Washington, DC.
- Apandi, M. (1984). **Teknologi Buah dan Sayur**. Bandung & Alumni.
- Astawan, M., K. Sutrisno dan F. Herdiani. (2004). **Pemanfaatan Rumput Laut (Eucheuma Cottonii) Untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan Pada Selai dan Dodol**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol.XV(1).
- Astawan, M. (2010). **Bahan Pangan Berwarna Putih**. <http://www.cybermet.cbn.net.id>.
- BAPPENAS. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2005. **Teknologi Tepat Guna Warintek – Menteri Negara Riset dan Teknologi**. Ttg-Budidaya Pertanian Sawo. http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?mnu=2&id=170. [2 Mei 2016].
- Bridson, E.Y. 2001. **The Oxoid Manual**. Published by Oxoid Limited, Wade Road Basing Stoke, Hampshire. England.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet., dan N. Woodon. (1985). **Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono**. UI Press. Jakarta.
- Deman, J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Diterjemahkan oleh Kosasih Padamawinata. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerjemah M. Muljoharjo. UI-Press, Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional. (1992). **SNI No. 01-2986-1992 mengenai Syarat Mutu Dodol Buah**. Jakarta.
- Dyanti. (2002). **Studi Komparatif Gula Merah Kelapa dan Gula Merah Aren**. (skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 26-40.
- Fennema, O.R. (1985). **Food Chemistry**. Second Edit ion.New York: Marcell Dekker.
- Gaspersz, V. (1995). **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Penerbit Tarsito, Bandung.

- Gautara dan W. Soesarsono. (2005) . **Dasar Pegolahan Gula** . IPB. Bogor.
- Grist, D.H. (1975). **Rice** . 5th ed. London, Longmans.
- Gumelar, I. (2000). **Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Ketan dan Jumlah Gula Kelapa Terhadap Karakteristik dodol Durian (Durio Zibethinus)**. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Hartati, E. (1996). **Pengembangan Teknologi Pada Proses Pembuatan Dodol Maknan Tradisional Sulawesi Tengah**. Departemen Perindustrian BPPI.
- Indrawanto, C., S. Purwono., M. Syakir, dan W. Rumini. (2010). **Budidaya dan Pasca Panen Tebu**. Eska Media, Jakarta.
- Kartika, B. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Yogyakarta: Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.
- Ketaren, S. (1986). **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. UI-Press. Jakarta.
- Khamidah, A. dan Eliatati. (2011). **Pengaruh Penambahan Gula Pasir dan Gula Merah Terhadap Tingkat Kesukaan Dodol Nanas**. Prosiding Seminar Nasional Pemandirian Pangan dengan tema Pengelolaan Sumberdaya Petanian Mendukung Kemandirian Pangan Rumah Tangga Petani. Kerjasama BPTP JATIM dengan Fak Pertanian Univ Brawijaya, Kontak Tani Nelayan Andalan Pusat dan Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur.
- Koeswara, S. (2010). **Kacang – Kacangan Sumber Serat Kaya Gizi**. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Lee, C. M. (1980). **Food Chemistry, Food Science and Technology Texbook Series**. AVI Publ, Co., New York.
- Margareta, P. (2013). **Eksperimen Pembuatan Dodol Ganyong Komposit dengan Tepung Ketan Putih Penambahan Sari Buah parijoto**.
- Morton, J. (1987). **Fruits of warm climates**. Miami: FL, pp.
- Muchtadi, D. 1989. **Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pantastico, B.E.R. (1997). Fisiologi Pasca Panen. Penerbit Gajah Mada. Cetakan Ketiga, Yogyakarta.
- Rachman, H.P.S. dan Ariningsih, E. (2009). **Strategi Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Rawan Pangan**. Analisi Kebijakan Pertanian.
- Rahmat, R. (1997). **Budidaya Ubi Kayu dan Pasca Panen**. Yogyakarta: Kanisius.
- Robson J.N. (1976). **Some Introductory Thoughts on Intermediate Moisture Foods**. Di dalam Davies R, G. G Birch, dan K. J. Parker (eds). Intermediate Moisture Food. Applied Science Publisher LTD, London.
- Santoso, A. 2011. **Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya bagi Kesehatan**. Klaten:Magistra. (75): 35-36.
- Satuhu, S. dan Sunarmani (2004). **Membuat Aneka Dodol Buah**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitohang, A. 2013. **Pengaruh Konsentrasi Gula dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Pada Pembuatan Dodol Markisa**. (Diakses tanggal 3 Mei 2016).
- Soekarto, S.T. (1979). **Pangan Semi Basah, Keamanan dan Potensinya dalam Perbaikan Gizi Masyarakat**. Seminar Teknologi Pangan IV.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. (2007). **Analisis Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- Sudarsono, (1981). **Mempelajari Berbagai Jenis dan Sifat Pangan Semi Basah Tradisional dan Hubungannya dengan Keawetan**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi , Fakultas Teknologi Pertanian . Institut Pertanian Bogor . Bogor
- Suhardiyono, L. (1988). **Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 153-156.
- Sutrisno, A. (2014). **Inclusion of Management Desirability and Risk in Service FMEA-Based Corrective Action Selection Methodology**. Department of Mechanical Engineering, Sam Ratulangi University, Manado.
- Sulistiyowati, T. (2010). **Efek Perbedaan Sumber dan Struktur Kimia Asam Lemak Jenuh Terhadap Kesehatan**. *Buletin Penelitian Kesehatan Vol. 38*,

No. 1, 2010 : 43-51. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedika dan Farmasi Jakarta.

Warniati. (1985). **Pempelajari Pembuatan Dodol Waluh dan Daya Awetnya**, Thesis, Fakultas Teknologi Pertanian IPB.

Wijaya, H.C. 2002. **Pangan Fungsional dan Kontribusinya Bagi Kesehatan**, *seminar Online Kharisma ke-2*

Winarno, F. G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. (1984). **Pengantar Teknologi pangan**. Gramedia. Jakarta.

Winarno, F.G. (1992). **Ilmu Pangan. Universitas Indonesia**. Jakarta. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Winarno, F.G. (1997). **Kimia Pangan Dan Gizi**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Zarlis, M. S. (1987). **Penelitian Bahan Baku Dodol**. Departemen Perindustrian, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Uneda.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kebutuhan Bahan Baku dan Penunjang Penelitian Pendahuluan

A. Kebutuhan Bahan Baku Sawo Untuk Analisis

Analisis	Kebutuhan (gram)
Kadar Air	5
Kadar Gula Total	3
Total Kebutuhan (gram)	8

B. Kebutuhan Bahan Baku Kelapa

Perbandingan Kelapa : Air	Kebutuhan (gram)
1 : 1	50 : 50
1 : 1,5	50 : 100
1 : 2	50 : 150
Total Kebutuhan (gram)	150 : 300

C. Perhitungan Formulasi Penelitian Pendahuluan

No	Bahan baku dan penunjang	Basis 500 gram	Jumlah
1	Buah Sawo	45 %	$\frac{45}{100} \times 500 \text{ gr} = 225 \text{ gr}$
2	Tepung Beras Ketan	15 %	$\frac{15}{100} \times 500 \text{ gr} = 75 \text{ gr}$
3	Gula Kelapa	25 %	$\frac{25}{100} \times 500 \text{ gr} = 125 \text{ gr}$
4	Kelapa : Air (1 : 1, 1 : 1,5, 1 : 2)	14,6 %	$\frac{14,6}{100} \times 500 \text{ gr} = 73 \text{ gr}$
5	Vanili	0,4 %	$\frac{0,4}{100} \times 500 \text{ gr} = 2 \text{ gr}$

D. Total Kebutuhan Bahan Baku dan Analisis Penelitian Pendahuluan

Bahan	Kebutuhan (gram)	Jumlah
Buah Sawo	8 + 225	233 gram
Tepung Beras Ketan	75	75 gram
Gula Kelapa	125	125 gram
Santan	100	100 gram
Vanili	2	2 gram
Total Kebutuhan		535 gram

Analisis	Kebutuhan (gram)	Sampel (buah)	Ulangan	Panelis	Total (gram)	Allow. 20%
				Orang		
Organoleptik	5	3	1	30	450	90
Total Kebutuhan (gram)					540 gram	
Grand Total Kebutuhan Respon Analisis dan Organoleptik (gram)					535 + 540 = 1075 =1100 gr	

Lampiran 2. Kebutuhan Bahan Baku dan Penunjang Penelitian Utama

A. Kebutuhan Bahan Untuk Analisis

Kebutuhan Respon dan Analisis (Utama)						
Analisis	Kebutuhan (gram)	Sampel (buah)	Ulangan	Jumlah (gram)		
Kadar Serat	3	1	1	3		
Kadar Air	5	9	3	135		
Kadar Gula Total	2	9	3	54		
Kadar Lemak	2	1	1	2		
Analisa Tekstur	50	9	3	1350		
Total Kebutuhan (gram)				1544		
Analisis	Kebutuhan (gram)	Sampel (buah)	Ulangan	Panelis Orang	Total (gram)	Allow. 20%
Organoleptik	5	9	3	30	4050	810
Total Kebutuhan (gram)				4860 gram		
Grand Total Kebutuhan Respon Analisis dan Organoleptik (gram)				1544 + 4860 = 6404 = 6500 gr		

B. Contoh Perhitungan Kebutuhan Produk Basis 450 gram

a. Formulasi ke 1

$$\text{Buah Sawo} = \frac{50}{100} \times 450 \text{ gram} = 225 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung Beras Ketan} = \frac{15}{100} \times 450 \text{ gram} = 67.5 \text{ gram}$$

$$\text{Gula Kelapa} = \frac{20}{100} \times 450 \text{ gram} = 90 \text{ gram}$$

$$\text{Santan} = \frac{14,6}{100} \times 450 \text{ gram} = 65.7 \text{ gram}$$

$$\text{Vanili} = \frac{0,4}{100} \times 450 \text{ gram} = 1.8 \text{ gram}$$

b. Formulasi ke 2

$$\text{Buah Sawo} = \frac{45}{100} \times 450 \text{ gram} = 202.5 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung Beras Ketan} = \frac{15}{100} \times 450 \text{ gram} = 67.5 \text{ gram}$$

$$\text{Gula Kelapa} = \frac{25}{100} \times 450 \text{ gram} = 112.5 \text{ gram}$$

$$\text{Santan} = \frac{14,6}{100} \times 450 \text{ gram} = 65.7 \text{ gram}$$

$$\text{Vanili} = \frac{0,4}{100} \times 450 \text{ gram} = 1.8 \text{ gram}$$

c. Formulasi ke 3

$$\text{Buah Sawo} = \frac{40}{100} \times 450 \text{ gram} = 180 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung Beras Ketan} = \frac{15}{100} \times 450 \text{ gram} = 67.5 \text{ gram}$$

$$\text{Gula Kelapa} = \frac{30}{100} \times 450 \text{ gram} = 135 \text{ gram}$$

$$\text{Santan} = \frac{14,6}{100} \times 450 \text{ gram} = 65.7 \text{ gram}$$

$$\text{Vanili} = \frac{0,4}{100} \times 450 \text{ gram} = 1.8 \text{ gram}$$

C. Total Kebutuhan Bahan Baku dan Penunjang Penelitian Utama

Bahan	Kebutuhan	Allowance 20 %	Jumlah
Buah Sawo	$(225 \times 9) + (202.5 \times 9) + (180 \times 9) = 5467.5$	1093.5 gram	6561 gram
Tepung Beras Ketan	$(67.5 \times 9) + (67.5 \times 9) + (67.5 \times 9) = 1822.5$	364.5 gram	2187 gram
Gula Kelapa	$(90 \times 9) + (112.5 \times 9) + (135 \times 9) = 3037.5$	607.5 gram	3645 gram
Santan	$(65.7 \times 9) + (65.7 \times 9) + (65.7 \times 9) = 1773.9$	354.78 gram	2128.68 gram
Vanili	$(1.8 \times 9) + (1.8 \times 9) + (1.8 \times 9) = 48.6$	9.72 gram	58.32 gram

Lampiran 3. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan

Kebutuhan Biaya Bahan Baku Pendahuluan				
Bahan	Total (gram)	Pembulatan (Kilogram)	Harga/Kg	Total Harga
Buah Sawo	$233 \times 3 = 699$	1	Rp. 15.000,-	Rp. 15.000,-
Tepung Beras Ketan	$75 \times 3 = 225$	0.5	Rp. 10.000,-	Rp. 5.000,-
Gula Kelapa	$125 \times 3 = 375$	0.5	Rp. 14,500,-	Rp. 7.000,-
Kelapa	$100 \times 3 = 300$	0.5	Rp. 15.000,-	Rp. 7.500,-
Vanili	$2 \times 3 = 6$	0.006	Rp. 1.000.000,-	Rp. 1.500,-
Total Kebutuhan				Rp.36.000,-
Kebutuhan Biaya Respon dan Analisis				
Analisis	Jumlah Sampel	Ulangan	Harga Analisis	Total Harga
Kadar Air	1	2	Rp 5.000,-	Rp. 10.000,-
Kadar Gula Total	1	2	Rp 45.000,-	Rp. 90.000,-
Total Kebutuhan				Rp. 100.000,-
Total Kebutuhan Biaya Penelitian Pendahuluan				Rp.36.000,- + Rp. 100.000,- = Rp. 136.000,-

.Lampiran 4. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

Kebutuhan Biaya Bahan Baku Utama				
Bahan	Total (gram)	Pembulatan (Kilogram)	Harga/Kg	Total Harga
Sawo	6561	7	Rp. 15.000,-	Rp. 105.000,-
Tepung Beras Ketan	2187	2.5	Rp. 10.000 ,-	Rp. 25.000,-
Gula Kelapa	3645	4	Rp. 14,500,-	Rp. 58.000,-
Santan	2128.68	-	-	-
Vanili	58.32	60	Rp. 1.000.000,-	Rp. 16.000,-
Total Kebutuhan				Rp. 204.000,-
Kebutuhan Biaya Respon dan Analisis				
Analisis	Jumlah Sampel	Harga Analisis	Ulangan	Total Harga
Kadar Gula Total	9	Rp. 45.000,-	3	Rp. 1.215.000,-
Kadar Serat	1	Rp. 30.000,-	3	Rp. 90.000,-
Kadar Lemak	1	Rp 65.000,-	3	Rp. 195.000,-
Kadar Air	9	Rp 10.000	3	Rp. 270.000,-
Organoleptik	9	-	1	-
Total Kebutuhan				Rp. 1.770.000,-
Total Kebutuhan Biaya Penelitian Utama				Rp. 204.000,- + Rp. 1.770.000,- = 1.974.000,-

Lampiran 5. Format Pengujian Organoleptik Dodol Sawo Pada Penelitian Pendahuluan

FORMULIR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Instruksi :

Dihadapan saudara telah tersedia 3 (sampel), anda diminta memberikan penilaian pada skala hedonik yang sesuai, pada setiap kode sampel berdasarkan skala numerik yang sesuai dengan pernyataan dibawah ini :

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Agak Tidak Suka	3
Agak Suka	4
Suka	5
Sangat Suka	6

Kode	Atribut	
	Aroma	Rasa

Lampiran 6. Format Pengujian Organoleptik Dodol Sawo Pada Penelitian Utama

FORMULIR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Instruksi :

Dihadapan saudara telah tersedia 9 (sampel), anda diminta memberikan penilaian pada skala hedonik yang sesuai, pada setiap kode sampel berdasarkan skala numerik yang sesuai dengan pernyataan dibawah ini :

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Tidl ^k Suka	1
Tidak Suka	2
Agak Tidak Suka	3
Agak Suka	4
Suka	5
Sangat Suka	6
Amat Sangat Suka	7

[illegible]

Lampiran 7. Prosedur Analisis Kadar Air

Penentuan Kadar Air dengan Metode Gravimetri (AOAC, 1984)

Analisis kadar air yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kadar air dengan menggunakan Metode Gravimetri. Sampel yang digunakan adalah Buah Sawo. Metode Gravimetri dilakukan dengan cara botol timbang/porselen beserta tutupnya dipanaskan dalam lemari pengering pada temperature 105°C, didinginkan dalam eksikator lalu ditimbang, lakukan berulang-ulang sehingga didapat bobot tetap. Timbang dengan teliti 1- 2 gram sampel yang telah dihaluskan, masukan botol timbang yang telah ditera kecuali bahan berupa cairan. Panaskan dalam lemari pengering pada temperature 60°C selama 15 menit, dilanjutkan dengan pemanasan pada temperature 105°C selama 30 menit, lalu dinginkan dalam eksikator. Pengeringan dalam lemari pengering pada temperature 105°C dilakukan berulang-ulang hingga didapat bobot tetap. Selisih bobot awal dan akhir pemanasan, merupakan kadar air yang terdapat dalam sampel tersebut. Hitung kadar air dalam % b/b.

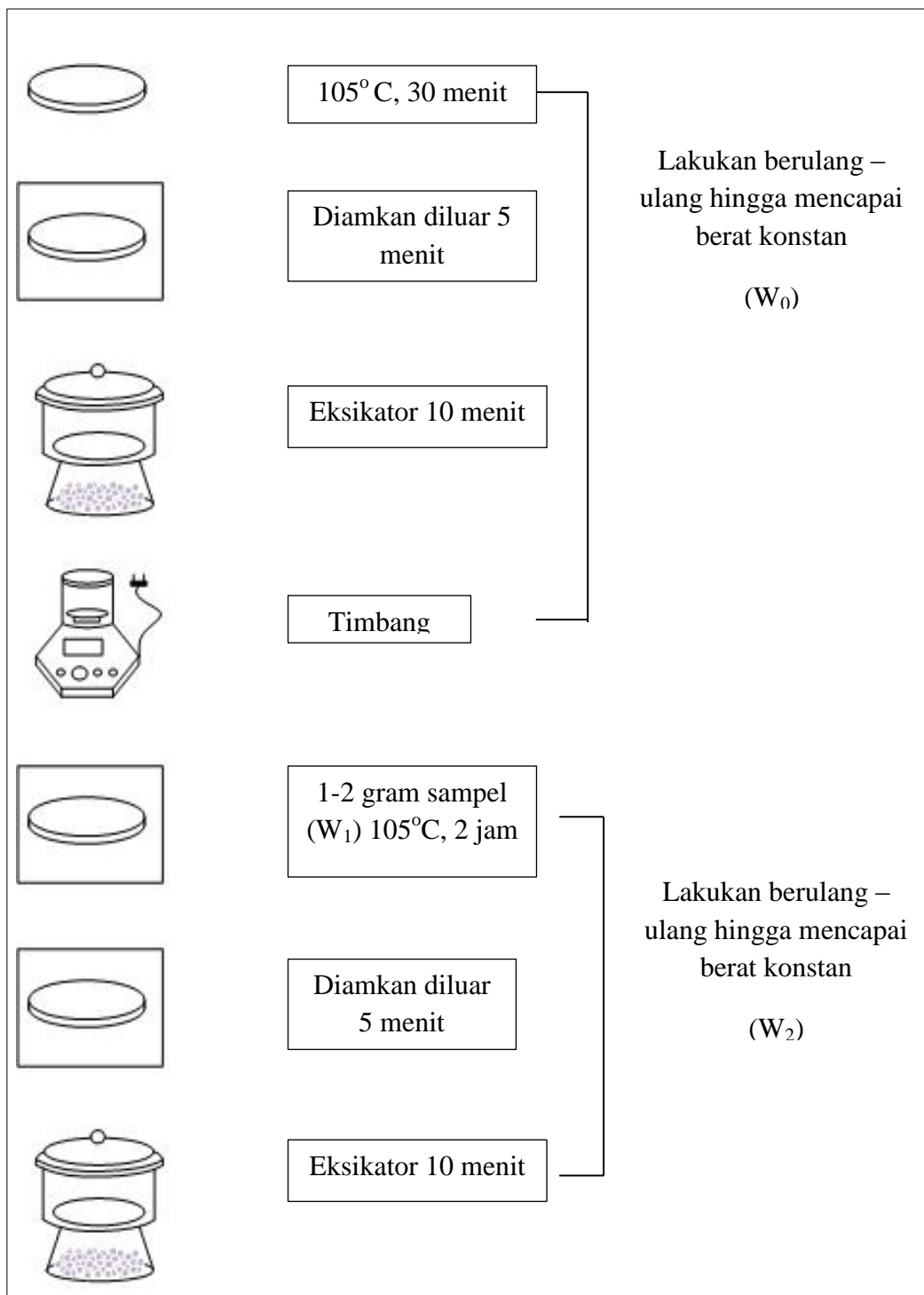
$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Dimana:

W0 : Cawan kering konstan

W1 : Cawan konstan dan sampel

W2 : Cawan dan sampel konstan



Gambar 4. Metode Analisis Kadar Air Metode Gravimetri

Lampiran 8. Prosedur Analisis Kadar Gula

Penentuan Kadar Gula Dengan Metode *Luff Shoorl* (AOAC 1984)

Analisa kadar gula berdasarkan metode Luff Schrool. Larutan Luff Schrool dengan cara $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 25 g dilarutkan dalam 50 ml asam sitrat dilarutkan dalam 50 ml air suling dan 388 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 400 ml air suling. Larutan asam sitrat ditambahkan sedikit demi sedikit kepada larutan soda, lalu campuran ditambahi larutan terusi dan diencerkan hingga 100 ml pada labu ukur, kemudian ke dalam erlenmeyer 500 ml di masukan 2 g sampel kering, kemudian ditambahkan 200 ml HCl 3% dan batu didih. Erlenmeyer dipasang pada pendingin tegak dan dihidrolisa selama 3 jam. Larutan kemudian didinginkan dan dinetralkan dengan NaOH dengan indikator fenolfetalin. Larutan dimasukan ke dalam labu ukur 500 ml, ditempatkan hingga tanda tera dengan air suling, kemudian disaring. Larutan sebanyak 10 ml dipipet ke dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan larutan Luff Schrool 25 ml serta 15 ml air suling. Blanko di buat tanpa larutan contoh yang di analisa. Kemudian ditambahkan larutan KI 30% dan 25 ml H_2SO_4 25%. Setelah reaksi habis segera dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai larutan berwarna muda.

$$\text{kadar gula (\%)} = 0,90 \times G \times P \times g \times 100\%$$

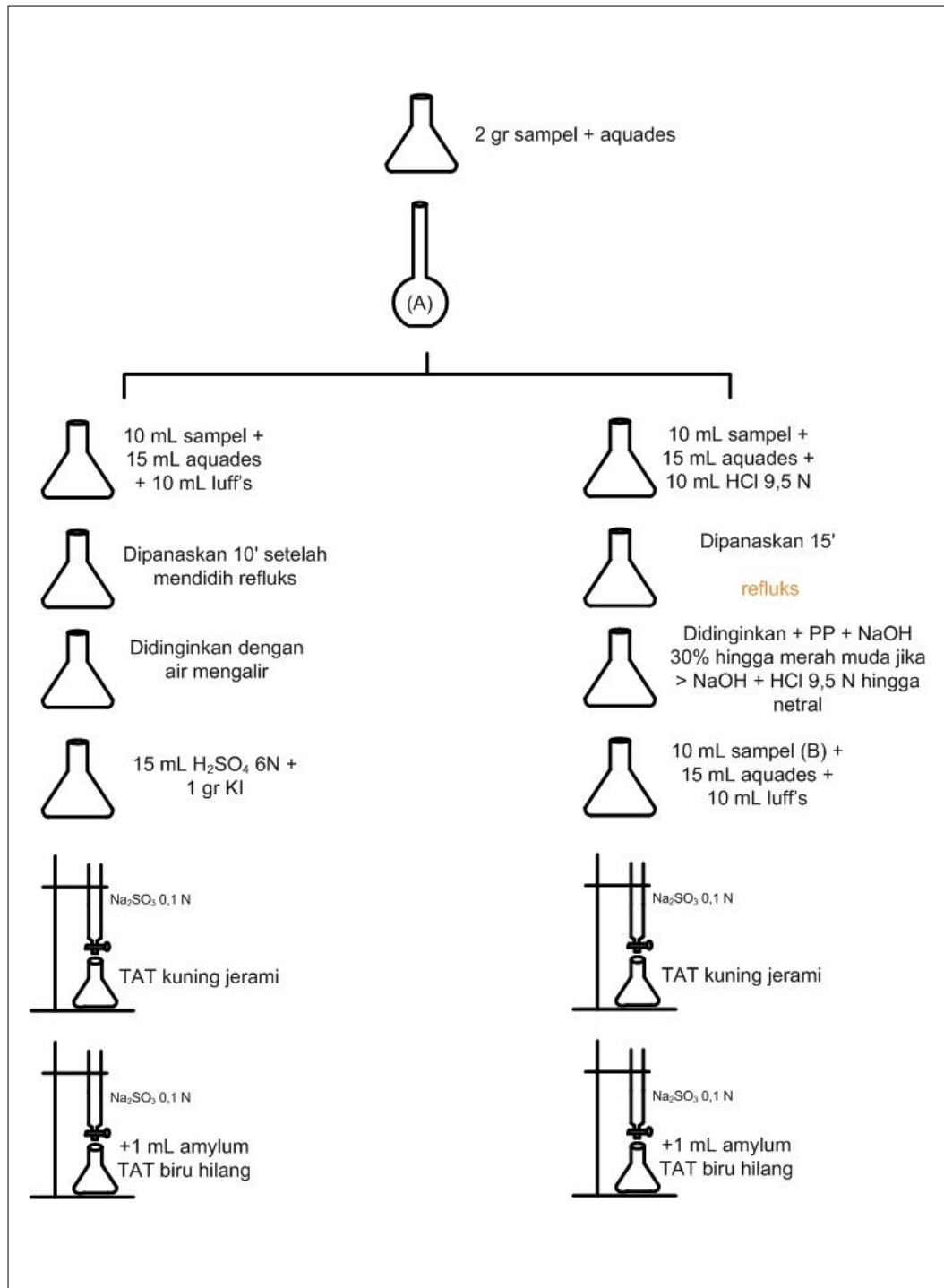
Dimana :

0,90 = faktor pembanding berat molekul satu unit gula dalam molekul pati

G = glukosa setara dengan ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang dipergunakan untuk titrasi (mg)
setelah gula diperhitungkan.

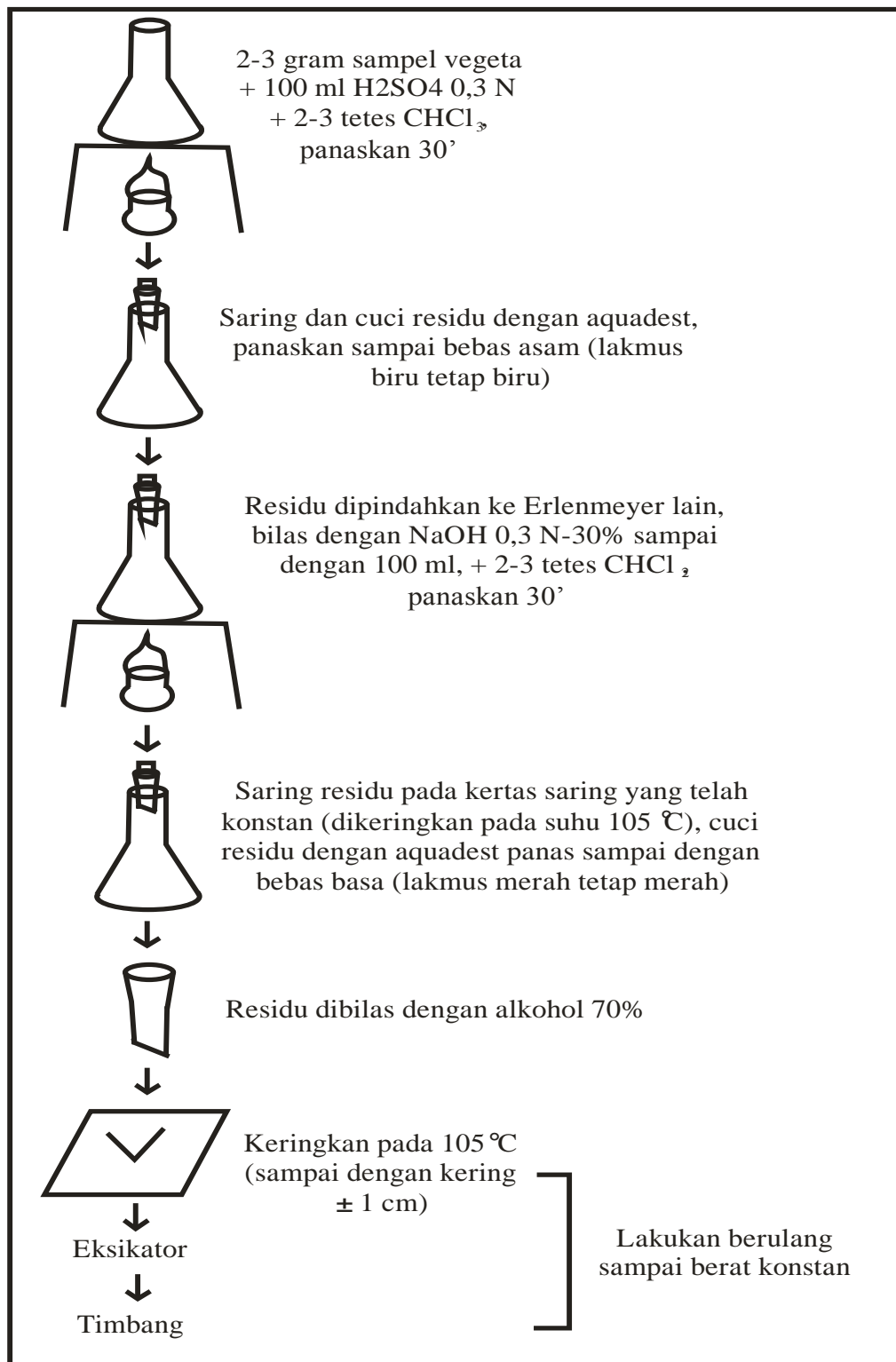
P = pengenceran

g = bobot sampel (mg)



Gambar 1. Metode Analisis Kadar Gula Metode Luff School

Lampiran 9. Prosedur Analisis Kadar Serat

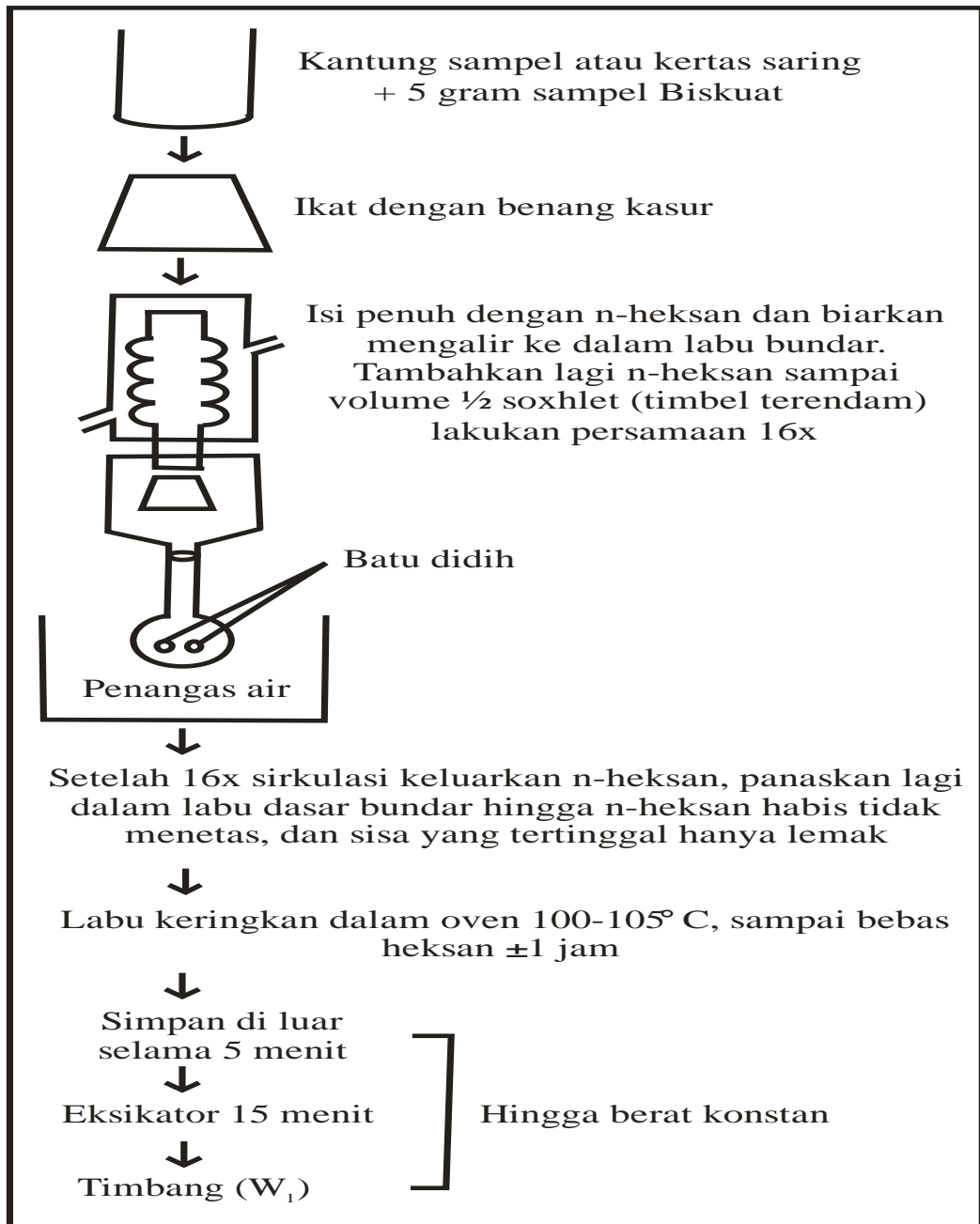


Perhitungan:

$$\% \text{ serat} = \frac{W \text{ residu}}{W \text{ sampel}} \times 100\%$$

Lampiran 10. Prosedur Analisis Kadar Lemak

PROSEDUR PERCOBAAN EKSTRAKSI LEMAK DAN MINYAK DENGAN SOXHLET



Perhitungan:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{W_1 - W_0}{W_s} \times 100\%$$

Lampiran 11. Data Hasil Penelitian Pendahuluan

a. Tabel Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Terhadap Aroma

Panelis	Kode Sampel						Jumlah		Rata - Rata	
	212		324		472					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.4	5	2.35	14	6.82	4.7	2.3
2	5	2.35	3	1.9	4	2.12	12	6.34	4	2.1
3	4	2.12	5	2.4	4	2.12	13	6.59	4.3	2.2
4	3	1.87	4	2.1	4	2.12	11	6.11	3.7	2
5	4	2.12	3	1.9	4	2.12	11	6.11	3.7	2
6	4	2.12	5	2.4	5	2.35	14	6.82	4.7	2.3
7	5	2.35	6	2.6	5	2.35	16	7.25	5.3	2.4
8	4	2.12	4	2.1	4	2.12	12	6.36	4	2.1
9	5	2.35	5	2.4	5	2.35	15	7.05	5	2.4
10	5	2.35	5	2.4	5	2.35	15	7.05	5	2.4
11	4	2.12	5	2.4	5	2.35	14	6.82	4.7	2.3
12	5	2.35	6	2.6	3	1.87	14	6.77	4.7	2.3
13	5	2.35	5	2.4	4	2.12	14	6.82	4.7	2.3
14	4	2.12	6	2.6	5	2.35	15	7.02	5	2.3
15	5	2.35	5	2.4	5	2.35	15	7.05	5	2.4
16	4	2.12	5	2.4	5	2.35	14	6.82	4.7	2.3
17	5	2.35	6	2.6	5	2.35	16	7.25	5.3	2.4
18	5	2.35	6	2.6	4	2.12	15	7.02	5	2.3
19	5	2.35	6	2.6	5	2.35	16	7.25	5.3	2.4
20	5	2.35	4	2.1	4	2.12	13	6.59	4.3	2.2
21	5	2.35	4	2.1	4	2.12	13	6.59	4.3	2.2
22	4	2.12	3	1.9	5	2.35	12	6.34	4	2.1
23	6	2.55	5	2.4	5	2.35	16	7.25	5.3	2.4
24	5	2.35	4	2.1	5	2.35	14	6.82	4.7	2.3
25	4	2.12	3	1.9	4	2.12	11	6.11	3.7	2
26	5	2.35	4	2.1	5	2.35	14	6.82	4.7	2.3
27	3	1.87	5	2.4	4	2.12	12	6.34	4	2.1
28	5	2.35	5	2.4	6	2.55	16	7.25	5.3	2.4
29	5	2.35	6	2.6	5	2.35	16	7.25	5.3	2.4
30	4	2.12	4	2.1	5	2.35	13	6.59	4.3	2.2
Jumlah	136	67.2	142	68	138	67.7	416	203	139	68
Rata - Rata	4.53	2.24	4.7	2.3	4.6	2.26	13.87	6.78	4.6	2.3

Sumber Variansi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rata - Rata Jumlah Kuadrat	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Sampel	2	0.02	0.01	0.4 ^{tn}	3.16	4.99
Panelis	29	1.3	0.045	1.8 ^{tn}		
Galat	58	1.43	0.025			
Total	89	2.75				

Perhitungan Pendahuluan Atribut Aroma

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(203.27)^2}{30 \times 3} = 459.10$$

$$\begin{aligned} JKS &= [(67.21)^2 + (68.37)^2 + (67.69)^2] - FK \\ &= 459.12 - 459.10 \\ &= 0.02 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\{(6.82)^2 + (\dots)^2 + \dots\}}{3} - 459.10 \\ &= 460.40 - 459.10 \\ &= 1.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= (1.22)^2 \times 0 = 0 & 0 + 0 + 24.48 + 130.34 + 248.51 + \\ &= (1.58)^2 \times 0 = 0 & 58.52 = 456.81 \\ &= (1.87)^2 \times 7 = 24.48 \\ &= (2.12)^2 \times 27 = 130.34 & JKT = 461.85 - 459.10 \\ &= (2.35)^2 \times 45 = 248.51 & = 2.75 \\ &= (2.55)^2 \times 9 = 58.52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKS - JKP \\ &= 2.75 - 0.02 - 1.3 \\ &= 1.43 \end{aligned}$$

b. Tabel Data Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Terhadap Rasa

Panelis	Kode Sampel						Jumlah		Rata - Rata	
	212		324		472					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	5	2.35	13	6.59	4.33	2.20
2	5	2.35	3	1.87	5	2.35	13	6.57	4.33	2.19
3	4	2.12	5	2.35	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
4	4	2.12	5	2.35	2	1.58	11	6.05	3.67	2.02
5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	14	6.82	4.67	2.27
6	4	2.12	4	2.12	5	2.35	13	6.59	4.33	2.20
7	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
8	5	2.35	4	2.12	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
9	5	2.35	5	2.35	5	2.35	15	7.05	5.00	2.35
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	15	7.05	5.00	2.35
11	5	2.35	6	2.55	5	2.35	16	7.25	5.33	2.42
12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	12	6.34	4.00	2.11
13	5	2.35	6	2.55	5	2.35	16	7.25	5.33	2.42
14	5	2.35	6	2.55	5	2.35	16	7.25	5.33	2.42
15	4	2.12	5	2.35	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
16	4	2.12	5	2.35	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
17	6	2.55	6	2.55	5	2.35	17	7.45	5.67	2.48
18	5	2.35	6	2.55	4	2.12	15	7.02	5.00	2.34
19	4	2.12	4	2.12	5	2.35	13	6.59	4.33	2.20
20	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
21	5	2.35	5	2.35	4	2.12	14	6.82	4.67	2.27
22	6	2.55	4	2.12	5	2.35	15	7.02	5.00	2.34
23	5	2.35	4	2.12	3	1.87	12	6.34	4.00	2.11
24	1	1.22	2	1.58	4	2.12	7	4.92	2.33	1.64
25	5	2.35	4	2.12	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
26	5	2.35	3	1.87	4	2.12	12	6.34	4.00	2.11
27	4	2.12	5	2.35	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
28	6	2.55	6	2.55	4	2.12	16	7.22	5.33	2.41
29	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
30	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
Jumlah	141	68.1	136	67	134	66.72	411	201.81	137	67.27
Rata - Rata	4.7	2.27	4.53	2.23	4.47	2.22	13.7	6.73	4.57	2.242

Sumber Variansi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rata - Rata Jumlah Kuadrat	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Sampel	2	0.04	0.02	0.54 ^{tn}	3.2	4.99
Panelis	29	2.12	0.07	1.89 ^{tn}		
Galat	58	2.13	0.04			
Total	89	4.29				

Perhitungan Pendahuluan Atribut Rasa

$$1. \text{ FK} = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$\text{FK} = \frac{(201.81)^2}{30 \times 3} = 452.52$$

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= [(68.13)^2 + (66.96)^2 + (66.72)^2] - \text{FK} \\ &= 452.56 - 452.52 \\ &= 0.04 \end{aligned}$$

$$\text{JKP} = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - \text{FK}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{\{(6.59)^2 + (\dots)^2 + \dots\}}{3} - 452.52 \\ &= 454.64 - 452.52 \\ &= 2.12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (1.22)^2 \times 1 = 1.49 & 1.49 + 4.99 + 13.99 + 134.83 + 242.99 + \\ &= (1.58)^2 \times 2 = 4.99 & 58.52 = 456.81 \\ &= (1.87)^2 \times 4 = 13.99 \\ &= (2.12)^2 \times 30 = 134.83 & \text{JKT} = 456.81 - 452.52 \\ &= (2.35)^2 \times 44 = 242.99 & = 4.29 \\ &= (2.55)^2 \times 9 = 58.52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKS} - \text{JKP} \\ &= 4.29 - 0.04 - 2.12 \\ &= 2.13 \end{aligned}$$

c. Tabel Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Organoleptik Terhadap Tekstur

Panelis	Kode Sampel						Jumlah		Rata - Rata	
	212		324		472					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
2	4	2.12	3	1.87	5	2.35	12	6.34	4.00	2.11
3	4	2.12	2	1.58	5	2.35	11	6.05	3.67	2.02
4	4	2.12	3	1.87	5	2.35	12	6.34	4.00	2.11
5	4	2.12	5	2.35	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
6	4	2.12	3	1.87	4	2.12	11	6.11	3.67	2.04
7	3	1.87	4	2.12	4	2.12	11	6.11	3.67	2.04
8	4	2.12	3	1.87	3	1.87	10	5.86	3.33	1.95
9	3	1.87	3	1.87	5	2.35	11	6.09	3.67	2.03
10	4	2.12	4	2.12	4	2.12	12	6.36	4.00	2.12
11	3	1.87	5	2.35	5	2.35	13	6.57	4.33	2.19
12	4	2.12	5	2.35	6	2.55	15	7.02	5.00	2.34
13	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
14	4	2.12	5	2.35	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
15	4	2.12	4	2.12	5	2.35	13	6.59	4.33	2.20
16	4	2.12	5	2.35	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
17	3	1.87	6	2.55	4	2.12	13	6.54	4.33	2.18
18	5	2.35	3	1.87	6	2.55	14	6.77	4.67	2.26
19	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	6.82	4.67	2.27
20	4	2.12	4	2.12	4	2.12	12	6.36	4.00	2.12
21	5	2.35	4	2.12	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
22	4	2.12	3	1.87	5	2.35	12	6.34	4.00	2.11
23	6	2.55	4	2.12	5	2.35	15	7.02	5.00	2.34
24	6	2.55	3	1.87	4	2.12	13	6.54	4.33	2.18
25	5	2.35	3	1.87	5	2.35	13	6.57	4.33	2.19
26	4	2.12	3	1.87	4	2.12	11	6.11	3.67	2.04
27	5	2.35	2	1.58	3	1.87	10	5.8	3.33	1.93
28	4	2.12	2	1.58	5	2.35	11	6.05	3.67	2.02
29	5	2.35	4	2.12	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
30	5	2.35	3	1.87	5	2.35	13	6.57	4.33	2.19
Jumlah	129	65.53	110	60.81	137	67.41	376	193.8	125.33	64.58
Rata - Rata	4.30	2.18	3.67	2.03	4.57	2.25	12.53	6.46	4.18	2.15

Sumber Variansi	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat	Rata - Rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Sampel	2	0.77	0.39	8.953*	3.16	4.992
Panelis	29	1.02	0.04	0.814		
Galat	58	2.51	0.04			
Total	89	4.3				

Perhitungan Pendahuluan Atribut Tekstur

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(193.75)^2}{30 \times 3} = 417.10$$

$$\begin{aligned} JKS &= [(65.53)^2 + (60.81)^2 + (67.41)^2] - FK \\ &= 417.87 - 417.10 \\ &= 0.77 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\{(421.4)^2 + (51.38)^2 + \dots +\}}{3} - 417.10 \\ &= 418 - 417.10 \\ &= 1.02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= 421.4 - 417.10 \\ &= 4.3 \\ &= 16.53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKS - JKP \\ &= 4.3 - 0.77 - 1.02 \\ &= 2.51 \end{aligned}$$

Interpolasi

$$55 \quad 3.17 \quad 3.17 + \frac{(58-55)}{(60-55)} (3.17 - 3.17)$$

$$58 \quad x \quad = 3.17 + 0.012$$

$$60 \quad 3.15 \quad = 3.158$$

Interpolasi

$$55 \quad 5.01 \quad 5.01 + \frac{(58-55)}{(60-55)} (5.01 - 4.98)$$

$$58 \quad x \quad = 5.01 + 0.018$$

$$60 \quad 4.98 \quad = 4.992$$

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \frac{\sqrt{RJKG}}{\sum \text{Panelis}} = \frac{\sqrt{0.043}}{\sum 30} = 0.038$$

$$LSR = SSR \times S_y$$

Tabel Uji Lanjut Duncan Penelitian Pendahuluan Terhadap Tekstur

SSR 5%	LSR 5%	Kode Sampel	Nilai Rata- Rata	Perlakuan			Taraf
				1	2	3	
-	-	324	2.027	-			a
2.878	0.109	212	2.184	0.157*	-		b
2.983	0.113	472	2.247	0.22*	0.063*	-	c

Interpolasi LSR

$$40 \quad 2.86 \quad x = 2.86 + \frac{(58-40)}{(60-40)} (2.88 - 2.86)$$

$$58 \quad x \quad = 2.86 + 0.018$$

$$60 \quad 3.01 \quad = 2.878$$

$$40 \quad 2.86 \quad x = 3.01 + \frac{(58-40)}{(60-40)} (2.98 - 3.01)$$

$$58 \quad x \quad = 3.01 + 0.027$$

$$60 \quad 3.01 \quad = 2.983$$

Lampiran 12. Data Hasil Analisis Penelitian Utama

a. Data Asli Atribut Aroma

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.60	4.33	4.10	13.03	4.34
	b2	4.10	4.13	3.97	12.20	4.07
	b3	4.37	4.43	4.10	12.90	4.30
Subtotal		13.07	12.89	12.17	38.13	12.71
Rata - Rata		4.36	4.30	4.06	12.71	4.24
A2	b1	4.27	4.23	3.80	12.30	4.10
	b2	4.57	4.50	4.30	13.37	4.46
	b3	4.37	4.13	3.93	12.43	4.14
Subtotal		13.21	12.86	12.03	38.10	12.70
Rata - Rata		4.40	4.29	4.01	12.70	4.23
A3	b1	5.13	5.03	4.93	15.09	5.03
	b2	4.70	4.60	4.50	13.80	4.60
	b3	4.30	4.13	3.97	12.40	4.13
Subtotal		14.13	13.76	13.40	41.29	13.76
Rata - Rata		4.71	4.59	4.47	13.76	4.59
Total		40.41	39.51	37.60	117.52	39.17
Rata - Rata		4.48	4.36	4.15	13.00	4.33

Data Transformasi Atribut Aroma

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	2.25	2.19	2.14	6.58	2.19
	b2	2.13	2.14	2.09	6.36	2.12
	b3	2.20	2.20	2.14	6.54	2.18
Subtotal		6.58	6.53	6.37	19.48	6.49
Rata - Rata		2.19	2.18	2.12	6.49	2.16
A2	b1	2.17	2.17	2.07	6.41	2.14
	b2	2.24	2.22	2.18	6.64	2.21
	b3	2.20	2.14	2.10	6.44	2.15
Subtotal		6.61	6.53	6.35	19.49	6.50
Rata - Rata		2.20	2.18	2.12	6.50	2.17
A3	b1	2.37	2.35	2.32	7.04	2.35
	b2	2.27	2.25	2.23	6.75	2.25
	b3	2.18	2.14	2.10	6.42	2.14
Subtotal		6.82	6.74	6.65	20.21	6.74
Rata - Rata		2.27	2.25	2.22	6.74	2.25
Total		20.01	19.80	19.37	59.18	19.73
Rata - Rata		2.22	2.20	2.15	6.58	2.19

Faktor A	Faktor B			Total	Rata - Rata
	B1	B2	B3		
A1	6.58	6.36	6.54	19.48	6.49
A2	6.41	6.64	6.44	19.49	6.50
A3	7.04	6.75	6.42	20.21	6.74
Total	20.03	19.75	19.4	59.18	19.73
Rata – Rata	6.68	6.58	6.47	19.73	6.58

Perhitungan Anava :

Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Deajat Bebas B

$$2 \times 2 = 4$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat
Bebas AB

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat Bebas Total : $(r \times A \times B) - 1 = 26$

Derajat bebas total = $(r \times A \times B) - 1 = 26$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(59.18)^2}{3 \times 3 \times 3} = 129,71$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$= [(2.25)^2 + \dots + (2.10)^2] - 129,71$$

$$= 129,87 - 129,71$$

$$= 0.16$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(20.01)^2 + (19.8)^2 + (19.37)^2}{3 \times 3} - 129,71$$

$$= 129.73 - 129.71$$

$$= 0.02$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$JKP = \frac{(6.58)^2 + \dots + (6.42)^2}{3} - 129,71$$

$$= 129,84 - 129,71$$

$$= 0,13$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(A) = \frac{(19.48)^2 + (19.49)^2 + (20.21)^2}{3 \times 3} - 129,71$$

$$= 129,75 - 129,71$$

$$= 0,04$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(B) = \frac{(20.03)^2 + (19.75)^2 + (19.4)^2}{3 \times 3} - 129,71$$

$$= 129,74 - 129,71$$

$$= 0,03$$

$$JK(AB) = \frac{\sum(\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$JK(AB) = \frac{(6.58)^2 + \dots + (6.42)^2}{3} - 129,71 - 0,04 - 0,03$$

$$= 129,84 - 129,71 - 0,04 - 0,03$$

$$= 0,06$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB)$$

$$= 0.16 - 0.02 - 0,04 - 0,03 - 0,06$$

$$= 0.01$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,02	0.01		
Faktor A	2	0,04	0,02	32 [*]	3,63
Faktor B	2	0,03	0,015	24 [*]	3,63
Interaksi AB	4	0,06	0,015	24 [*]	3,01
Galat	16	0,01	0.000625		
Total	26	0,16			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi gula dan lama pemanasan berbeda nyata dalam hal atribut aroma sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0.0083$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	2.16	-			a
3,00	0.025	a2	2.17	0.01 ^{tn}	-		a
3,15	0.026	a3	2.25	0.09 [*]	0.08 [*]	-	b

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0.0083$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	2.16	-			a
3,00	0.025	b2	2.19	0.03 [*]	-		b
3,15	0.026	b1	2.23	0.07 [*]	0.04 [*]	-	c

Interaksi Faktor A (Perbandingan Sawo dan Gula Merah) dengan Faktor B (Lama Pemanasan)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3}} = 0,014$$

LSR = Sy x SSR

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan									Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-		a2b2	2.12	-									a
3,00	0.042	a2b1	2.14	0.02 ^{tn}	-								a
3,15	0.044	a3b3	2.14	0.02 ^{tn}	0.00 ^{tn}	-							a
3,23	0.045	a2b3	2.15	0.03 ^{tn}	0.01 ^{tn}	0.01 ^{tn}	-						a
3,30	0.046	a3b3	2.18	0.06 [*]	0.04 ^{tn}	0.04 [*]	0.03 ^{tn}	-					b
3,34	0.047	a1b1	2.19	0.07 [*]	0.05 [*]	0.05 [*]	0.04 [*]	0.01 ^{tn}	-				c
3,37	0.047	a2b2	2.21	0.09 [*]	0.07 [*]	0.07 [*]	0.06 [*]	0.03 [*]	0.02 ^{tn}	-			d
3,39	0.047	a3b2	2.25	0.13 [*]	0.11 [*]	0.11 [*]	0.10 [*]	0.07 [*]	0.06 [*]	0.04 [*]	-		e
3,41	0.048	a3b1	2.35	0.23 [*]	0.21 [*]	0.21 [*]	0.20 [*]	0.17 [*]	0.16 [*]	0.14 [*]	0.10 [*]	-	f

Perhitungan Dwi Arah Atribut Aroma

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b2	2.12	-			a
3,00	0,025	a1b3	2.18	0.04 [*]	-		b
3,15	0,026	a1b1	2.19	0.05 [*]	0.01 ^{tn}	-	c

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b1	2.14	-			a
3,00	0,025	a2b3	2.15	0.1 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	a2b2	2.21	0.06 [*]	0.07 [*]	-	b

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	2.14	-			a
3,00	0,025	a3b2	2.25	0.11 [*]	-		b
3,15	0,026	a3b1	2.35	0.21 [*]	0.1 [*]	-	c

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A2b1	2.14	-			A
3,00	0,025	A1b1	2.19	0.05 [*]	-		B
3,15	0,026	a3b1	2.35	0.21 [*]	0.16 [*]	-	C

b.

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b2	2,12	-			A
3,00	0,025	A2b2	2,21	0.09 [*]	-		B
3,15	0,026	A3b2	2,25	0.13 [*]	0.04 [*]	-	C

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A3b3	2,14	-			A
3,00	0,025	A2b3	2,15	0,01 ^{tn}	-		A
3,15	0,026	A1b3	2,18	0.04 [*]	0,03 [*]	-	B

Tabel Dwi Arah Atribut Aroma Dodol Sawo pada Interaksi Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa dan Lama Pemanasan

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	90 menit (b2)	90 menit (b3)
50% : 20% (a1)	B 2.19 c	A 2.12 a	B 2.18 b
45% : 25% (a2)	A 2.14 a	B 2.21 b	A 2.15 a
40% : 30% (a3)	C 2.35 c	C 2.25 b	A 2.14 a

b. Data Asli Atribut Rasa

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.23	4.13	4.20	12.56	4.19
	b2	3.94	4.00	4.07	12.01	4.00
	b3	4.07	4.13	3.97	12.17	4.06
Subtotal		12.24	12.26	12.24	36.74	12.25
Rata - Rata		4.08	4.09	4.08	12.25	4.08
A2	b1	4.00	4.03	3.73	11.76	3.92
	b2	4.40	4.50	4.40	13.30	4.43
	b3	4.17	3.97	4.10	12.24	4.08
Subtotal		12.57	12.50	12.23	37.30	12.43
Rata - Rata		4.19	4.17	4.08	12.43	4.14
A3	b1	5.13	4.90	5.07	15.10	5.03
	b2	4.40	4.33	4.50	13.23	4.41
	b3	4.20	4.00	4.30	12.50	4.17
Subtotal		13.73	13.23	13.87	40.83	13.61
Rata - Rata		4.58	4.41	4.62	13.61	4.54
Total		38.54	37.99	38.34	114.87	38.29
Rata - Rata		4.27	4.20	4.24	12.71	4.24

Data Transformasi Atribut Rasa

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	2.16	2.14	2.16	6.46	2.15
	b2	2.10	2.11	2.12	6.33	2.11
	b3	2.12	2.14	2.10	6.36	2.12
Subtotal		6.38	6.39	6.38	19.15	6.38
Rata – Rata		2.13	2.13	2.13	6.38	2.13
A2	b1	2.11	2.12	2.05	6.28	2.09
	b2	2.20	2.22	2.21	6.63	2.21
	b3	2.15	2.10	2.14	6.39	2.13
Subtotal		6.46	6.44	6.40	19.30	6.43
Rata – Rata		2.15	2.15	2.13	6.43	2.14
A3	b1	2.37	2.32	2.35	7.04	2.35
	b2	2.20	2.19	2.23	6.62	2.21
	b3	2.16	2.11	2.18	6.45	2.15
Subtotal		6.73	6.62	6.76	20.11	6.70
Rata – Rata		2.24	2.21	2.25	6.70	2.23
Total		19.57	19.45	19.54	58.56	19.52
Rata – Rata		2.17	2.16	2.17	6.51	2.17

Faktor A	Faktor B			Total	Rata - Rata
	B1	B2	B3		
A1	6.46	6.33	6.36	19.15	6.38
A2	6.28	6.63	6.39	19.3	6.43
A3	7.04	6.62	6.45	20.11	6.70
Total	19.78	19.58	19.2	58.56	19.52
Rata - Rata	6.59	6.53	6.40	19.52	6.51

Perhitungan Anava :

Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Deajat Bebas B

$$2 \times 2 = 4$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat
Bebas AB

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat Bebas Total : $(r \times A \times B) - 1 = 26$

Derajat bebas total = $(r \times A \times B) - 1 = 26$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(58,56)^2}{3 \times 3 \times 3} = 127,01$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$= [(2.16)^2 + \dots + (2.18)^2] - 127,01$$

$$= 127,18 - 127,01$$

$$= 0,17$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(19.57)^2 + (19.45)^2 + (19.54)^2}{3 \times 3} - 127,01$$

$$= 127,02 - 127,01$$

$$= 0,01$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$JKP = \frac{(6.46)^2 + \dots + (6.45)^2}{3} - 127,01$$

$$= 127,16 - 127,01$$

$$= 0,05$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(A) = \frac{(19.15)^2 + (19.3)^2 + (20.11)^2}{3 \times 3} - 127,01$$

$$= 127,07 - 127,01$$

$$= 0,06$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(B) = \frac{(19.78)^2 + (19.58)^2 + (19.2)^2}{3 \times 3} - 127,01$$

$$= 127,03 - 127,01$$

$$= 0,02$$

$$JK(AB) = \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$JK(AB) = \frac{(6.46)^2 + \dots + (6.45)^2}{3} - 127,01$$

$$= 127,16 - 127,01 - 0,06 - 0,02$$

$$= 0,07$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB)$$

$$= 0,17 - 0,01 - 0,06 - 0,02 - 0,07$$

$$= 0,01$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,01	0,005		
Faktor A	2	0,06	0,03	48 [*]	3,63
Faktor B	2	0,02	0,01	16 [*]	3,63
Interaksi AB	4	0,07	0,0175	28 [*]	3,01
Galat	16	0,01	0,000625		
Total	26	0,17			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung < F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa dua puluh tujuh (27) perlakuan tidak berbeda nyata dalam hal atribut rasa sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0.0083$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	2.13	-			a
3,00	0.025	a2	2.14	0.01 ^{tn}	-		a
3,15	0.026	a3	2.23	0.1 [*]	0.09 [*]	-	b

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0.0083$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	2.13	-			a
3,00	0.025	b2	2.18	0.05 [*]	-		b
3,15	0.026	b1	2.20	0.07 [*]	0.02 ^{tn}	-	c

Interaksi Faktor A (Perbandingan Sawo dan Gula Merah) dengan Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3}} = 0,014$$

$$LSR = SSR \times Sy$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan									Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-	-	a2b1	2.09	-									a
3,00	0.042	a1b2	2.11	0.02 ^{tn}	-								a
3,15	0.044	a1b3	2.12	0.03 ^{tn}	0.01 ^{tn}	-							a
3,23	0.045	a2b3	2.13	0.04 [*]	0.02 ^{tn}	0.01 ^{tn}	-						b
3,30	0.046	a1b1	2.15	0.06 [*]	0.04 [*]	0.03 ^{tn}	0.02 ^{tn}	-					c
3,34	0.047	a3b3	2.15	0.06 [*]	0.04 [*]	0.03 ^{tn}	0.02 ^{tn}	0 ^{tn}	-				d
3,37	0.047	a2b2	2.21	0.12 [*]	0.1 [*]	0.09 [*]	0.08 [*]	0.06 [*]	0.06 [*]	-			e
3,39	0.047	a3b2	2.21	0.12 [*]	0.1 [*]	0.09 [*]	0.08 [*]	0.06 [*]	0.06 [*]	0 ^{tn}	-		f
3,41	0.048	a3b1	2.35	0.26 [*]	0.24 [*]	0.23 [*]	0.22 [*]	0.2 [*]	0.2 [*]	0.14 [*]	0.14 [*]	-	g

Perhitungan Dwi Arah Atribut Rasa

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b2	2.11	-			a
3,00	0,025	a1b3	2.12	0.01 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	a1b1	2.15	0.04 [*]	0.03 [*]	-	b

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b1	2.09	-			a
3,00	0,025	a2b3	2.13	0.04 [*]	-		b
3,15	0,026	a2b2	2.21	0.12 [*]	0.08 [*]	-	c

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	2.15	-			a
3,00	0,025	a3b2	2.21	0.06 [*]	-		b
3,15	0,026	a3b1	2.35	0.2 [*]	0.14 [*]	-	c

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A2b1	2.09	-			A
3,00	0,025	A1b1	2.15	0.06 [*]	-		B
3,15	0,026	a3b1	2.35	0.26 [*]	0.2 [*]	-	C

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b2	2,11	-			A
3,00	0,025	A3b2	2,21	0.1 [*]	-		B
3,15	0,026	A2b2	2,21	0.1 [*]	0 ^{tn}	-	C

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b3	2,12	-			A
3,00	0,025	A2b3	2,13	0,01 ^{tn}	-		A
3,15	0,026	A3b3	2,15	0.03 [*]	0,02 ^{tn}	-	B

Tabel Dwi Arah Atribut Aroma Dodol Sawo pada Interaksi Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa dan Lama Pemanasan

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	90 menit (b2)	90 menit (b3)
50% : 20% (a1)	B 2.15 c	A 2.11 a	A 2.12 a
45% : 25% (a2)	A 2.09 a	B 2.21 c	A 2.13 b
40% : 30% (a3)	C 2.35 c	C 2.21 b	B 2.15 a

c. Data Asli Atribut Warna

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.53	4.33	4.40	13.26	4.42
	b2	4.20	3.80	3.90	11.90	3.97
	b3	4.33	3.97	3.93	12.23	4.08
Subtotal		13.06	12.10	12.23	37.39	12.46
Rata - Rata		4.35	4.03	4.08	12.46	4.15
A2	b1	4.43	4.00	4.20	12.63	4.21
	b2	4.40	4.13	4.07	12.60	4.20
	b3	4.33	3.90	4.30	12.53	4.18
Subtotal		13.16	12.03	12.57	37.76	12.59
Rata - Rata		4.39	4.01	4.19	12.59	4.20
A3	b1	4.80	4.67	4.80	14.27	4.76
	b2	4.30	4.13	4.17	12.60	4.20
	b3	4.43	4.07	4.17	12.67	4.22
Subtotal		13.53	12.87	13.14	39.54	13.18
Rata - Rata		4.51	4.29	4.38	13.18	4.39
Total		39.75	37.00	37.94	114.69	38.23
Rata - Rata		4.41	4.09	4.22	12.72	4.24

Data Transformasi Atribut Warna

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	2.24	2.19	2.21	6.64	2.21
	b2	2.16	2.07	2.09	6.32	2.11
	b3	2.19	2.10	2.10	6.39	2.13
Subtotal		6.59	6.36	6.40	19.35	6.45
Rata - Rata		2.20	2.12	2.13	6.45	2.15
A2	b1	2.21	2.11	2.16	6.48	2.16
	b2	2.21	2.14	2.13	6.48	2.16
	b3	2.18	2.08	2.18	6.44	2.15
Subtotal		6.60	6.33	6.47	19.40	6.47
Rata - Rata		2.20	2.11	2.16	6.47	2.16
A3	b1	2.29	2.27	2.30	6.86	2.29
	b2	2.19	2.14	2.15	6.48	2.16
	b3	2.21	2.12	2.15	6.48	2.16
Subtotal		6.69	6.53	6.60	19.82	6.61
Rata - Rata		2.23	2.18	2.20	6.61	2.20
Total		19.88	19.22	19.47	58.57	19.52
Rata - Rata		2.21	2.14	2.16	6.51	2.17

Faktor A	Faktor B			Total	Rata - Rata
	B1	B2	B3		
A1	6.64	6.32	6.39	19.35	6.45
A2	6.48	6.48	6.44	19.4	6.47
A3	6.86	6.48	6.48	19.82	6.61
Total	19.98	19.28	19.3	58.57	19.52
Rata - Rata	6.66	6.43	6.44	19.52	6.51

Perhitungan Anava :

Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Derajat Bebas B

$$2 \times 2 = 4$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat
Bebas AB

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat Bebas Total : $(r \times A \times B) - 1 = 26$

Derajat bebas total $= (r \times A \times B) - 1 = 26$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(58.57)^2}{3 \times 3 \times 3} = 127,05$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$= [(2.24)^2 + \dots + (2.15)] - 127,05$$

$$= 127,15 - 127,05$$

$$= 0,1$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(19.88)^2 + (19.22)^2 + (19.47)^2}{3 \times 3} - 127,05$$

$$= 127,07 - 127,05$$

$$= 0,02$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$JKP = \frac{(6.64)^2 + \dots + (6.48)^2}{3} - 127,05$$

$$= 127,12 - 127,05$$

$$= 0,07$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(A) = \frac{(19.35)^2 + (19.4)^2 + (19.82)^2}{3 \times 3} - 127,05$$

$$= 127,07 - 127,05$$

$$= 0,02$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(B) = \frac{(19.98)^2 + (19.28)^2 + (19.3)^2}{3 \times 3} - 127,05$$

$$= 127,05 - 127,05$$

$$= 0,01$$

$$JK(AB) = \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$JK(AB) = \frac{(6.64)^2 + \dots + (6.48)^2}{3} - 127,05$$

$$= 127,12 - 127,05 - 0,02 - 0,01$$

$$= 0,04$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB)$$

$$= 0,1 - 0,02 - 0,02 - 0,01 - 0,04$$

$$= 0,01$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,02	0,01		
Faktor A	2	0,02	0,01	16*	3,63
Faktor B	2	0,01	0,005	8*	3,63
Interaksi AB	4	0,04	0,01	16*	3,01
Galat	16	0,01	0,000625		
Total	26	0,1			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa dua puluh tujuh (27) perlakuan berbeda nyata dalam hal atribut warna sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0.0083$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	2.15	-			a
3,00	0,025	a2	2.16	0,01 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	a3	2.20	0,05*	0,04*	-	b

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	B2	2.14	-			a
3,00	0,025	B3	2.15	0.01 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	B1	2.22	0.08 [*]	0.07 [*]	-	b

Interaksi Faktor A (Perbandingan Sawo dan Gula Merah) dengan Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3}} = 0,014$$

$$\text{LSR} = Sy \times \text{SSR}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan									Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-	-	a1b2	2.11	-									a
3,00	0,042	a1b3	2.13	0.02 ^{tn}	-								a
3,15	0,044	a2b3	2.15	0.04 ^{tn}	0.02 ^{tn}	-							a
3,23	0,045	a2b1	2.16	0.05 [*]	0.03 ^{tn}	0.01 ^{tn}	-						b
3,30	0,046	a2b2	2.16	0.05 [*]	0.03 ^{tn}	0.01 ^{tn}	0 ^{tn}	-					c
3,34	0,046	a3b2	2.16	0.05 [*]	0.03 ^{tn}	0.01 ^{tn}	0 ^{tn}	0 ^{tn}	-				d
3,37	0,047	a3b3	2.16	0.05 [*]	0.03 ^{tn}	0.01 ^{tn}	0 ^{tn}	0 ^{tn}	0 ^{tn}	-			e
3,39	0,047	a1b1	2.21	0.1 [*]	0.08 [*]	0.06 [*]	0.05 [*]	0.05 [*]	0.05 [*]	0.05 [*]	-		f
3,41	0,047	a3b1	2.29	0.18 [*]	0.16 [*]	0.14 [*]	0.13 [*]	0.13 [*]	0.13 [*]	0.13 [*]	0.08 [*]	-	g

Perhitungan Dwi Arah Atribut Warna

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b2	2.11	-			a
3,00	0,025	a1b3	2.13	0.02 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	a1b1	2.21	0.1 [*]	0.08 [*]	-	b

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b3	2.15	-			a
3,00	0,025	a2b1	2.16	0.01 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	a2b2	2.16	0.01 ^{tn}	0 ^{tn}	-	a

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b2	2.16	-			a
3,00	0,025	a3b3	2.16	0 ^{tn}	-		a
3,15	0,026	a3b1	2.29	0.13 [*]	0,13 [*]	-	b

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,000625}{3 \times 3}} = 0,0083$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A2b1	2.16	-			A
3,00	0,025	A1b1	2.21	0.05 [*]	-		B
3,15	0,026	a3b1	2.29	0.13 [*]	0.08 [*]	-	C

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b2	2,11	-			A
3,00	0,025	A2b2	2,16	0,05 [*]	-		B
3,15	0,026	A3b2	2,16	0,05 [*]	0 ^{tn}	-	C

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b3	2,13	-			A
3,00	0,025	A2b3	2,15	0,02 ^{tn}	-		A
3,15	0,026	A3b3	2,16	0,03 [*]	0,01 [*]	-	B

Tabel Dwi Arah Atribut Warna Dodol Sawo pada Interaksi Perbandingan Sawo dengan Gula Kelapa dan Lama Pemanasan

Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	90 menit (b2)	90 menit (b3)
50% : 20% (a1)	B 2.21 b	A 2.11 a	A 2.13 a
45% : 25% (a2)	A 2.16 a	B 2.16 a	A 2.15 a
40% : 30% (a3)	C 2.29 b	C 2.16 a	B 2.16 a

d. Data Asli Atribut Tekstur

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.43	4.37	3.13	11.93	3.98
	b2	3.27	3.07	3.03	9.37	3.12
	b3	3.13	3.50	3.00	9.63	3.21
Subtotal		10.83	10.94	9.16	30.93	10.31
Rata - Rata		3.61	3.65	3.05	10.31	3.44
A2	b1	4.27	3.43	3.87	11.57	3.86
	b2	3.63	3.60	3.40	10.63	3.54
	b3	3.60	3.03	2.97	9.60	3.20
Subtotal		11.50	10.06	10.24	31.80	10.60
Rata - Rata		3.83	3.35	3.41	10.60	3.53
A3	b1	4.73	4.93	4.37	14.03	4.68
	b2	4.13	3.53	3.80	11.46	3.82
	b3	3.27	3.03	2.80	9.10	3.03
Subtotal		12.13	11.49	10.97	34.59	11.53
Rata - Rata		4.04	3.83	3.66	11.53	3.84
Total		34.46	32.49	30.37	97.32	32.44
Rata - Rata		3.81	3.55	3.33	10.69	3.56

Data Transformasi Atribut Tekstur

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	2.20	2.19	2.13	6.52	2.17
	b2	1.91	1.87	1.85	5.63	1.88
	b3	1.87	1.99	1.84	5.70	1.90
Subtotal		5.98	6.05	5.82	17.85	5.95
Rata - Rata		1.99	2.02	1.94	5.95	1.98
A2	b1	2.17	1.95	2.06	6.18	2.06
	b2	2.01	2.01	1.96	5.98	1.99
	b3	2.00	1.85	1.84	5.69	1.90
Subtotal		6.18	5.81	5.86	17.85	5.95
Rata - Rata		2.06	1.94	1.95	5.95	1.98
A3	b1	2.27	2.32	2.19	6.78	2.26
	b2	2.14	1.99	2.06	6.19	2.06
	b3	1.92	1.86	1.80	5.58	1.86
Subtotal		6.33	6.17	6.05	18.55	6.18
Rata - Rata		2.11	2.06	2.02	6.18	2.06
Total		18.49	18.03	17.73	54.25	18.08
Rata - Rata		2.05	2.00	1.97	6.03	2.01

Faktor A	Faktor B			Total	Rata - Rata
	B1	B2	B3		
A1	6.52	5.63	5.7	17.85	5.95
A2	6.18	5.98	5.69	17.85	5.95
A3	6.78	6.19	5.58	18.55	6.18
Total	19.48	17.8	17	54.25	18.08
Rata - Rata	6.49	5.93	5.66	18.08	6.03

Perhitungan Anava :

Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Deajat Bebas B

$$2 \times 2 = 4$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat
Bebas AB

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat Bebas Total : $(r \times A \times B) - 1 = 26$

Derajat bebas total = $(r \times A \times B) - 1 = 26$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(54.25)^2}{3 \times 3 \times 3} = 109$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$= [(2.20)^2 + \dots + (1.80)^2] - 109$$

$$= 109,57 - 109$$

$$= 0,57$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(18.49)^2 + (18.03)^2 + (17.73)^2}{3 \times 3} - 109$$

$$= 109,03 - 109$$

$$= 0,03$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$JKP = \frac{(5.63)^2 + \dots + (6.78)^2}{3} - 109$$

$$= 109,48 - 109$$

$$= 0,48$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(A) = \frac{(17.85)^2 + (17.85)^2 + (18.55)^2}{3 \times 3} - 109$$

$$= 109,03 - 109$$

$$= 0,03$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(B) = \frac{(19.48)^2 + (17.8)^2 + (17)^2}{3 \times 3} - 109$$

$$= 109,46 - 109$$

$$= 0,46$$

$$JK(AB) = \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$JK(AB) = \frac{(5.63)^2 + \dots + (6.78)^2}{3} - 109$$

$$= 109,5 - 109 - 0,03 - 0,46$$

$$= 0,01$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB)$$

$$= 0,57 - 0,03 - 0,03 - 0,46 - 0,01$$

$$= 0,04$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,03	0,015		
Faktor A	2	0,03	0,015	6*	3,63
Faktor B	2	0,46	0,23	92*	3,63
Interaksi AB	4	0,01	0,0025	1 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,04	0,0025		
Total	26	0,57			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa dua puluh tujuh (27) perlakuan berbeda nyata dalam hal atribut tekstur sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,0025}{3 \times 3}} = 0.017$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	1.98	-			a
3,00	0.051	a2	1.98	0 ^{tn}	-		a
3,15	0.054	a3	2.06	0,8*	0.8*	-	b

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,00375}{3 \times 3}} = 0.017$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	B3	1.89	-			A
3,00	0.051	B2	1.98	0.09 [*]	-		B
3,15	0.054	B1	2.16	0.27 [*]	0.18 [*]	-	C

e. Data Analisis Kimia Kadar Air (Destilasi)

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	18.17	18.41	18.30	54.88	18.29
	b2	16.84	17.74	17.06	51.64	17.21
	b3	16.13	16.32	16.14	48.59	16.20
Subtotal		51.14	52.47	51.50	155.11	51.70
Rata - Rata		17.05	17.49	17.17	51.70	17.23
A2	b1	17.45	17.35	16.96	51.76	17.25
	b2	16.46	17.06	16.90	50.42	16.81
	b3	15.47	15.50	15.60	46.57	15.52
Subtotal		49.38	49.91	49.46	148.75	49.58
Rata - Rata		16.46	16.64	16.49	49.58	16.53
A3	b1	17.02	16.95	16.26	50.23	16.74
	b2	15.15	15.96	15.73	46.84	15.61
	b3	14.61	14.94	14.17	43.72	14.57
Subtotal		46.78	47.85	46.16	140.79	46.93
Rata - Rata		15.59	15.95	15.39	46.93	15.64
Total		147.30	150.23	147.12	444.65	148.22
Rata - Rata		16.37	16.69	16.35	77.15	16.47

Faktor A	Faktor B			Total	Rata – Rata
	B1	B2	B3		
A1	54.88	51.64	48.59	155.11	51.70
A2	51.76	50.42	46.57	148.75	49.58
A3	50.23	46.84	43.72	140.79	46.93
Total	156.87	148.9	138.88	444.65	148.22
Rata - Rata	52.29	49.63	46.29	148.22	49.41

Perhitungan Anava :Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$ Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Derajat Bebas B

$$2 \times 2 = 4$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
 Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat
 Bebas AB

$$\text{Derajat Bebas Total} : 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

$$: (r \times A \times B) - 1 = 26$$

$$\text{Derajat bebas total} = (r \times A \times B) - 1 = 26$$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(444.65)^2}{3 \times 3 \times 3} = 7322.73$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$= [(18.17)^2 + \dots + (14.17)^2] - 7322.73$$

$$= 7354.50 - 7322.73$$

$$= 31.77$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(147.30)^2 + (150.23)^2 + (147.12)^2}{3 \times 3} - 7322.73$$

$$= 7323.40 - 7322.73$$

$$= 0.67$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$JKP = \frac{(54.88)^2 + \dots + (43.72)^2}{3} - 7322.73$$

$$= 7352.67 - 7322.73$$

$$= 29.94$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(A) = \frac{(155.11)^2 + (148.75)^2 + (140.79)^2}{3 \times 3} - 7322.73$$

$$= 7334.17 - 7322.73$$

$$= 11.44$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(B) = \frac{156.87^2 + (148.9)^2 + (138.88)^2}{3 \times 3} - 7322.73$$

$$= 7340.78 - 7322.73$$

$$= 18.05$$

$$JK(AB) = \frac{\sum(\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$\begin{aligned}
 JK(AB) &= \frac{(54.88)^2 + \dots + (43.72)^2}{3} - 7498.33 \\
 &= 7352.67 - 7322.73 - 11.44 - 18.05 \\
 &= 0.45 \\
 JKG &= JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB) \\
 &= 31.77 - 0.67 - 11.44 - 18.05 - 0.45 \\
 &= 1.16
 \end{aligned}$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.67	0.335		
Faktor A	2	11.44	5.72	78.90*	3,63
Faktor B	2	18.05	9.025	124.48*	3,63
Interaksi AB	4	0.45	0.1125	1.55 ^{tn}	3,01
Galat	16	1.16	0.0725		
Total	26				

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa sumber variansi faktor A dan faktor B berbeda nyata dalam hal Kadar Air (Destilasi) sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0.0725}{3 \times 3}} = 0.09$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3	15.64	-			a
3,00	0.27	a2	16.53	0.89*	-		b
3,15	0.28	a1	17.23	1.59*	0.7*	-	c

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0.0725}{3 \times 3}} = 0.09$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	15.43	-			a
3,00	0.27	b2	16.54	1.11 [*]	-		b
3,15	0.28	b1	17.43	2 [*]	0.89 [*]	-	c

f. Data Analisis Fisik Tekstur (Penetrometer)

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	15.20	14.44	14.88	44.52	14.84
	b2	10.54	10.72	10.67	31.93	10.64
	b3	6.95	6.80	6.93	20.68	6.89
Subtotal		32.69	31.96	32.48	97.13	32.38
Rata – Rata		10.90	10.65	10.83	32.38	10.79
A2	b1	13.32	13.03	14.19	40.54	13.51
	b2	9.11	9.13	9.86	28.10	9.37
	b3	5.64	5.06	5.82	16.52	5.51
Subtotal		28.07	27.22	29.87	85.16	28.39
Rata – Rata		9.36	9.07	9.96	28.39	9.46
A3	b1	12.63	12.44	12.96	38.03	12.68
	b2	8.57	8.93	8.67	26.17	8.72
	b3	4.19	4.04	4.02	12.25	4.08
Subtotal		25.39	25.41	25.65	76.45	25.48
Rata – Rata		8.46	8.47	8.55	25.48	8.49
Total		86.15	84.59	88.00	258.74	86.25
Rata - Rata		9.57	9.40	9.78	38.06	9.58

Faktor A	Faktor B			Total	Rata - Rata
	B1	B2	B3		
A1	44.52	31.93	20.68	97.13	32.38
A2	40.54	28.1	16.52	85.16	28.39
A3	38.03	26.17	12.25	76.45	25.48
Total	123.09	86.2	49.45	258.74	86.25
Rata - Rata	41.03	28.73	16.48	86.25	28.75

Perhitungan Anava :

Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Derajat Bebas B
 $2 \times 2 = 4$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
 Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat Bebas AB

$$\text{Derajat Bebas Total} : 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

$$: (r \times A \times B) - 1 = 26$$

$$\text{Derajat bebas total} = (r \times A \times B) - 1 = 26$$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{258.74^2}{3 \times 3 \times 3} = 2479.50$$

$$JKT = [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK$$

$$= [(15.20)^2 + \dots + (4.02)^2] - 2479.50$$

$$= 2807.44 - 2479.50$$

$$= 327.94$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$JKK = \frac{(86.15)^2 + (84.59)^2 + (88.00)^2}{3 \times 3} - 2479.50$$

$$= 2480.14 - 2479.50$$

$$= 0.64$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$JKP = \frac{(44.52)^2 + \dots + (12.25)^2}{3} - 2479.50$$

$$= 2805.48 - 2479.50$$

$$= 325.98$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(A) = \frac{(97.13)^2 + (85.16)^2 + (76.45)^2}{3 \times 3} - 2479.50$$

$$= 2503.45 - 2479.50$$

$$= 23.95$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$JK(B) = \frac{(123.09)^2 + (86.2)^2 + (49.45)^2}{3 \times 3} - 2479.50$$

$$= 2780.76 - 2479.50$$

$$= 301.26$$

$$JK(AB) = \frac{\sum(\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$\begin{aligned}
 JK(AB) &= \frac{(44.52)^2 + \dots + (12.25)^2}{3} - 718.79 - 23.95 - 301.26 \\
 &= 2805.48 - 2479.50 - 23.95 - 301.26 \\
 &= 0.77 \\
 JKG &= JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB) \\
 &= 327.94 - 0.64 - 23.95 - 301.26 - 0.77 \\
 &= 1.32
 \end{aligned}$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.64	0.32		
Faktor A	2	23.95	11.97	145.09*	3,63
Faktor B	2	301.26	150.63	1825.82*	3,63
Interaksi AB	4	0.77	0.1925	2.33 ^{tn}	3,01
Galat	16	1.32	0.0825		
Total	26				

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi gula dan lama pemanasan berbeda nyata dalam hal Kekerasan (Penetrometer) sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,0825}{3 \times 3}} = 0.096$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A3	8.49	-			a
3,00	0.288	A2	9.46	0.97*	-		b
3,15	0.302	A1	10.79	2.3*	1.33*	-	c

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,0825}{3 \times 3}} = 0.096$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	5.49	-			A
3,00	0.288	b2	9.58	4.09 [*]	-		B
3,15	0.302	b1	13.68	8.19 [*]	4.1 [*]	-	C

g. Data Analisis Kadar Gula Total (Luff Schoorl)

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	27.49	27.28	27.48	82.25	27.42
	b2	31.35	31.11	31.06	93.52	31.17
	b3	34.71	34.44	34.67	103.82	34.61
Subtotal		93.55	92.83	93.21	279.59	93.20
Rata – Rata		31.18	30.94	31.07	93.20	31.07
A2	b1	29.74	29.93	30.05	89.72	29.91
	b2	38.22	37.98	37.96	114.16	38.05
	b3	39.95	39.77	39.58	119.30	39.77
Subtotal		107.90	107.68	107.59	323.17	107.72
Rata – Rata		35.97	35.89	35.86	107.72	35.91
A3	b1	35.49	35.31	35.3	106.10	35.37
	b2	38.93	38.74	38.71	116.38	38.79
	b3	43.99	44.16	43.44	131.59	43.86
Subtotal		118.41	118.21	117.45	354.07	118.02
Rata – Rata		39.47	39.40	39.15	118.02	39.34
Total		319.87	318.72	318.25	956.84	318.95
Rata - Rata		35.54	35.41	35.36	201.23	35.44

Faktor A	Faktor B			Total	Rata – Rata
	B1	B2	B3		
A1	82.25	93.52	103.82	279.59	93.20
A2	89.72	114.16	119.3	323.18	107.73
A3	106.10	116.38	131.59	354.07	118.02
Total	278.07	324.06	354.71	956.84	318.95
Rata - Rata	92.69	108.02	118.24	318.95	106.32

Perhitungan Anava :

Derajat Bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas A : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas B : $3 - 1 = 2$

Derajat Bebas AB : Derajat Bebas A x Deajat Bebas B

$$2 \times 2 = 4$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total – Derajat Bebas Kelompok –
Derajat Bebas A – Derajat Bebas B – Derajat
Bebas AB

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat Bebas Total : $(r \times A \times B) - 1 = 26$

Derajat bebas total = $(r \times A \times B) - 1 = 26$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(956.84)^2}{3 \times 3 \times 3} = 33908,99$$

$$\begin{aligned} JKT &= [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK \\ &= (27.49)^2 + \dots + (43.44)^2 - 33908,99 \\ &= 34574.53 - 33908,99 \\ &= 665.54 \end{aligned}$$

$$JKK = \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{\sum \text{Sampel}} - FK$$

$$\begin{aligned} JKK &= \frac{(319.87)^2 + (318.72)^2 + (318.25)^2}{3 \times 3} - 33908,99 \\ &= 33909,15 - 33908,99 \\ &= 0,16 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + (\sum P3)^2}{\sum \text{Perlakuan}} - FK$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(82.25)^2 + \dots + (131.59)^2}{3} - 33908,99 \\ &= 34573,92 - 33908,99 \\ &= 664,93 \end{aligned}$$

$$JK(A) = \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{r \times t} - FK$$

$$\begin{aligned} JK(A) &= \frac{(279.59)^2 + (323.18)^2 + (354.07)^2}{3 \times 3} - 33908,99 \\ &= 34220,16 - 33908,99 \\ &= 311,17 \end{aligned}$$

$$JK(B) = \frac{(\sum B1)^2 + (\sum B2)^2 + (\sum B3)^2}{r \times t} - FK$$

$$\begin{aligned} JK(B) &= \frac{(278.07)^2 + (324.06)^2 + (354.71)^2}{3 \times 3} - 33908,99 \\ &= 34239,66 - 33908,99 \\ &= 330,67 \end{aligned}$$

$$JK(AB) = \frac{\sum(\text{Total interaksi faktor A dan faktor B})^2}{r} - FK - JK(A) - JK(B)$$

$$JK(AB) = \frac{(82.25)^2 + \dots + (131.59)^2}{3} - 33908,99$$

$$= 34573,92 - 33908,99 - 311,17 - 330,67$$

$$= 23,09$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(A) - JK(B) - JK(AB)$$

$$= 665.54 - 0,16 - 311,17 - 330,67 - 23,09$$

$$= 0.45$$

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,16	0,08		
Faktor A	2	311,17	155,58	5556.42*	3,63
Faktor B	2	330,67	165,33	5904.64*	3,63
Interaksi AB	4	23,09	5,77	206.07*	3,01
Galat	16	0.45	0,028		
Total	26				

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka dapat disimpulkan bahwa dua puluh tujuh (27) perlakuan berbeda nyata dalam hasil Gula Total sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor A (Konsentrasi Gula)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,028}{3 \times 3}} = 0.056$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	31.07	-			a
3,00	0,171	a2	35.91	4.84*	-		b
3,15	0,176	a3	39.34	8.27*	3.43*	-	c

Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times a}} = \sqrt{\frac{0,028}{3 \times 3}} = 0.056$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b1	30.90	-			A
3,00	0,171	b2	36.01	5.11 [*]	-		B
3,15	0,176	b3	39.41	8.51 [*]	3.4 [*]	-	C

Interaksi Faktor A (Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa) dengan Faktor B (Lama Pemanasan)

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,028}{3}} = 0,097$$

$$\text{LSR} = Sy \times \text{SSR}$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan									Tarf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-	-	a1b1	27.42	-									a
3,00	0.291	a2b1	29.91	2.49 [*]	-								b
3,15	0.306	a1b2	31.17	3.75 [*]	1.26 [*]	-							c
3,23	0.313	a1b3	34.61	7.19 [*]	4.7 [*]	3.44 [*]	-						d
3,30	0.320	a3b1	35.37	7.95 [*]	5.46 [*]	4.2 [*]	10.76 [*]	-					e
3,34	0.324	a2b2	38.05	10.63 [*]	8.14 [*]	6.88 [*]	13.44 [*]	2.68 [*]	-				f
3,37	0.327	a3b2	38.79	11.37 [*]	8.88 [*]	7.62 [*]	14.18 [*]	3.42 [*]	0.74 [*]	-			g
3,39	0.329	a2b3	39.77	12.35 [*]	9.86 [*]	8.6 [*]	15.16 [*]	4.4 [*]	1.72 [*]	0.98 [*]	-		h
3,41	0.331	a3b3	43.86	16.44 [*]	13.95 [*]	12.69 [*]	19.25 [*]	8.49 [*]	5.81 [*]	5.07 [*]	4.09 [*]	-	i

Perhitungan Dwi Arah Hasil Analisis Gula Total

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times x \times a}} = \sqrt{\frac{0,028}{3 \times 3}} = 0.056$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	27.42	-			a
3,00	0,171	a1b2	31.17	3.75*	-		b
3,15	0,176	a1b3	34.61	7.19*	3.44*	-	c

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b1	29.91	-			a
3,00	0,171	a2b2	38.05	8.14*	-		b
3,15	0,176	a2b3	39.77	9.86*	1.72*	-	c

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b1	35.37	-			a
3,00	0,171	a3b2	38.79	3.42*	-		b
3,15	0,176	a3b3	43.86	8.49*	5.07*	-	c

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times x \times a}} = \sqrt{\frac{0,028}{3 \times 3}} = 0.056$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	

-	-	A1b1	27.42	-			A
3,00	0,959	A2b1	29.91	2.49*	-		B
3,15	1,017	A3b1	35.37	7.95*	5.46*	-	C

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b2	31.17	-			A
3,00	0,959	A2b2	38.05	6.88*	-		B
3,15	1,017	A3b2	38.79	7.62*	0.74*	-	C

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	A1b3	34.61	-			A
3,00	0,959	A2b3	39.77	5.16*	-		B
3,15	1,017	A3b3	43.86	9.25*	4.09*	-	C

Tabel Dwi Arah Hasil Tekstur Dodol Sawo pada Interaksi Perbandingan Sawo dan Gula Kelapa dengan Lama Pemanasan

Perbandingan Sawo dan Gula Merah	Lama Pemanasan (B)		
	90 menit (b1)	120 menit (b2)	150 menit (b3)
50% : 20% (a1)	A 27.42 a	A 31.17 b	A 34.61 c
45% : 25% (a2)	B 29.91 a	B 38.05 b	B 39.77 c
40% : 30% (a3)	C 35.37 a	C 38.79 b	C 43.86 c

Lampiran 13. Penentuan Sampel Terpilih

Penentuan Sampel Terpilih Aroma

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.60	4.33	4.10	13.03	4.34
	b2	4.10	4.13	3.97	12.20	4.07
	b3	4.37	4.43	4.10	12.90	4.30
Subtotal		13.07	12.89	12.17	38.13	12.71
Rata - Rata		4.36	4.30	4.06	12.71	4.24
A2	b1	4.27	4.23	3.80	12.30	4.10
	b2	4.57	4.50	4.30	13.37	4.46
	b3	4.37	4.13	3.93	12.43	4.14
Subtotal		13.21	12.86	12.03	38.10	12.70
Rata - Rata		4.40	4.29	4.01	12.70	4.23
A3	b1	5.13	5.03	4.93	15.09	5.03
	b2	4.70	4.60	4.50	13.80	4.60
	b3	4.30	4.13	3.97	12.40	4.13
Subtotal		14.13	13.76	13.40	41.29	13.76
Rata - Rata		4.71	4.59	4.47	13.76	4.59
Total		40.41	39.51	37.60	117.52	39.17
Rata - Rata		4.48	4.36	4.15	13.00	4.33

Range Skor Aroma		Skor
4.07	4.30	
4.31	4.54	2
4.55	4.78	3
4.79	5.03	4
5.04	5.27	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	2
	b2	1
	b3	1
A2	b1	1
	b2	1
	b3	2
A3	b1	1
	b2	4
	b3	3

rentang Kelas	0.96
banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	0.23

Penentuan Sampel Terpilih Rasa

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.23	4.13	4.20	12.56	4.19
	b2	3.94	4.00	4.07	12.01	4.00
	b3	4.07	4.13	3.97	12.17	4.06
Subtotal		12.24	12.26	12.24	36.74	12.25
Rata - Rata		4.08	4.09	4.08	12.25	4.08
A2	b1	4.00	4.03	3.73	11.76	3.92
	b2	4.40	4.50	4.40	13.30	4.43
	b3	4.17	3.97	4.10	12.24	4.08
Subtotal		12.57	12.50	12.23	37.30	12.43
Rata - Rata		4.19	4.17	4.08	12.43	4.14
A3	b1	5.13	4.90	5.07	15.10	5.03
	b2	4.40	4.33	4.50	13.23	4.41
	b3	4.20	4.00	4.30	12.50	4.17
Subtotal		13.73	13.23	13.87	40.83	13.61
Rata - Rata		4.58	4.41	4.62	13.61	4.54
Total		38.54	37.99	38.34	114.87	38.29
Rata - Rata		4.27	4.20	4.24	12.71	4.24

Range Skor Aroma		Skor
3.92	4.19	1
4.20	4.47	2
4.48	4.74	3
4.75	5.02	4
5.03	5.30	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	1
	b2	1
	b3	1
A2	b1	1
	b2	2
	b3	1
A3	b1	5
	b2	2
	b3	1

rentang Kelas	1.11
banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	0.27

Penentuan Sampel Terpilih Warna

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.53	4.33	4.40	13.26	4.42
	b2	4.20	3.80	3.90	11.90	3.97
	b3	4.33	3.97	3.93	12.23	4.08
Subtotal		13.06	12.10	12.23	37.39	12.46
Rata - Rata		4.35	4.03	4.08	12.46	4.15
A2	b1	4.43	4.00	4.20	12.63	4.21
	b2	4.40	4.13	4.07	12.60	4.20
	b3	4.33	3.90	4.30	12.53	4.18
Subtotal		13.16	12.03	12.57	37.76	12.59
Rata - Rata		4.39	4.01	4.19	12.59	4.20
A3	b1	4.80	4.67	4.80	14.27	4.76
	b2	4.30	4.13	4.17	12.60	4.20
	b3	4.43	4.07	4.17	12.67	4.22
Subtotal		13.53	12.87	13.14	39.54	13.18
Rata - Rata		4.51	4.29	4.38	13.18	4.39
Total		39.75	37.00	37.94	114.69	38.23
Rata - Rata		4.41	4.09	4.22	12.72	4.24

Range Skor Aroma		Skor
3.97	4.16	1
4.17	4.36	2
4.37	4.56	3
4.57	4.76	4
4.77	4.96	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	3
	b2	1
	b3	1
A2	b1	2
	b2	2
	b3	2
A3	b1	4
	b2	2
	b3	2

rentang Kelas	0.79
banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	0.19

Penentuan Sampel Terpilih Tekstur

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	4.43	4.37	3.13	11.93	3.98
	b2	3.27	3.07	3.03	9.37	3.12
	b3	3.13	3.50	3.00	9.63	3.21
Subtotal		10.83	10.94	9.16	30.93	10.31
Rata - Rata		3.61	3.65	3.05	10.31	3.44
A2	b1	4.27	3.43	3.87	11.57	3.86
	b2	3.63	3.60	3.40	10.63	3.54
	b3	3.60	3.03	2.97	9.60	3.20
Subtotal		11.50	10.06	10.24	31.80	10.60
Rata - Rata		3.83	3.35	3.41	10.60	3.53
A3	b1	4.73	4.93	4.37	14.03	4.68
	b2	4.13	3.53	3.80	11.46	3.82
	b3	3.27	3.03	2.80	9.10	3.03
Subtotal		12.13	11.49	10.97	34.59	11.53
Rata - Rata		4.04	3.83	3.66	11.53	3.84
Total		34.46	32.49	30.37	97.32	32.44
Rata - Rata		3.81	3.55	3.33	10.69	3.56

Range Skor Aroma		Skor
3.03	3.43	1
3.44	3.83	2
3.84	4.24	3
4.25	4.64	4
4.65	5.05	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	3
	b2	1
	b3	1
A2	b1	3
	b2	2
	b3	1
A3	b1	5
	b2	2
	b3	1

rentang Kelas	1.64
banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	0.40

Penentuan Sampel Terpilih Analisis Kadar Air

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	18.17	18.41	18.30	54.88	18.29
	b2	16.84	17.74	17.06	51.64	17.21
	b3	16.13	16.32	16.14	48.59	16.20
Subtotal		51.14	52.47	51.50	155.11	51.70
Rata - Rata		17.05	17.49	17.17	51.70	17.23
A2	b1	17.45	17.35	16.96	51.76	17.25
	b2	16.46	17.06	16.90	50.42	16.81
	b3	15.47	15.50	15.60	46.57	15.52
Subtotal		49.38	49.91	49.46	148.75	49.58
Rata - Rata		16.46	16.64	16.49	49.58	16.53
A3	b1	17.02	16.95	16.26	50.23	16.74
	b2	15.15	15.96	15.73	46.84	15.61
	b3	14.61	14.94	14.17	43.72	14.57
Subtotal		46.78	47.85	46.16	140.79	46.93
Rata - Rata		15.59	15.95	15.39	46.93	15.64
Total		147.30	150.23	147.12	444.65	148.22
Rata - Rata		16.37	16.69	16.35	77.15	16.47

Range Skor Aroma		Skor
14.57	15.47	1
15.48	16.37	2
16.38	17.28	3
17.29	18.19	4
18.20	19.09	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	5
	b2	3
	b3	2
A2	b1	3
	b2	3
	b3	2
A3	b1	3
	b2	2
	b3	1

Rentang Kelas	3.72
Banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	0.90

Penentuan Sampel Terpilih Analisis Tekstur

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	15.20	14.44	14.88	44.52	14.84
	b2	10.54	10.72	10.67	31.93	10.64
	b3	6.95	6.80	6.93	20.68	6.89
Subtotal		32.69	31.96	32.48	97.13	32.38
Rata - Rata		10.90	10.65	10.83	32.38	10.79
A2	b1	13.32	13.03	14.19	40.54	13.51
	b2	9.11	9.13	9.86	28.10	9.37
	b3	5.64	5.06	5.82	16.52	5.51
Subtotal		28.07	27.22	29.87	85.16	28.39
Rata - Rata		9.36	9.07	9.96	28.39	9.46
A3	b1	12.63	12.44	12.96	38.03	12.68
	b2	8.57	8.93	8.67	26.17	8.72
	b3	4.19	4.04	4.02	12.25	4.08
Subtotal		25.39	25.41	25.65	76.45	25.48
Rata - Rata		8.46	8.47	8.55	25.48	8.49
Total		86.15	84.59	88.00	258.74	86.25
Rata - Rata		9.57	9.40	9.78	38.06	9.58

Range Skor Aroma		Skor
4.08	6.67	1
6.68	9.27	2
9.28	11.88	3
11.89	14.48	4
14.49	17.08	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	5
	b2	3
	b3	2
A2	b1	4
	b2	3
	b3	1
A3	b1	4
	b2	2
	b3	1

Rentang Kelas	10.76
banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	2.59

Penentuan Sampel Terpilih Analisis Gula Total

Konsentrasi Gula	Lama Pemansan	Kelompok Ulangan			Total	Rata - Rata
		1	2	3		
A1	b1	27.49	27.28	27.48	82.25	27.42
	b2	31.35	31.11	31.06	93.52	31.17
	b3	34.71	34.44	34.67	103.82	34.61
Subtotal		93.55	92.83	93.21	279.59	93.20
Rata - Rata		31.18	30.94	31.07	93.20	31.07
A2	b1	29.74	29.93	30.05	89.72	29.91
	b2	38.22	37.98	37.96	114.16	38.05
	b3	39.95	39.77	39.58	119.30	39.77
Subtotal		107.90	107.68	107.59	323.17	107.72
Rata - Rata		35.97	35.89	35.86	107.72	35.91
A3	b1	35.49	35.31	35.3	106.10	35.37
	b2	38.93	38.74	38.71	116.38	38.79
	b3	43.99	44.16	43.44	131.59	43.86
Subtotal		118.41	118.21	117.45	354.07	118.02
Rata - Rata		39.47	39.40	39.15	118.02	39.34
Total		319.87	318.72	318.25	956.84	318.95
Rata - Rata		35.54	35.41	35.36	201.23	35.44

Range Skor Aroma		Skor
27.42	31.38	
31.39	35.36	2
35.37	39.33	3
39.34	43.30	4
43.31	47.28	5

Sampel	Rata-Rata	Skor
A1	b1	1
	b2	1
	b3	2
A2	b1	1
	b2	3
	b3	4
A3	b1	3
	b2	3
	b3	5

rentang Kelas	16.45
banyak Kelas	4.15
Panjang Kelas	3.96